This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

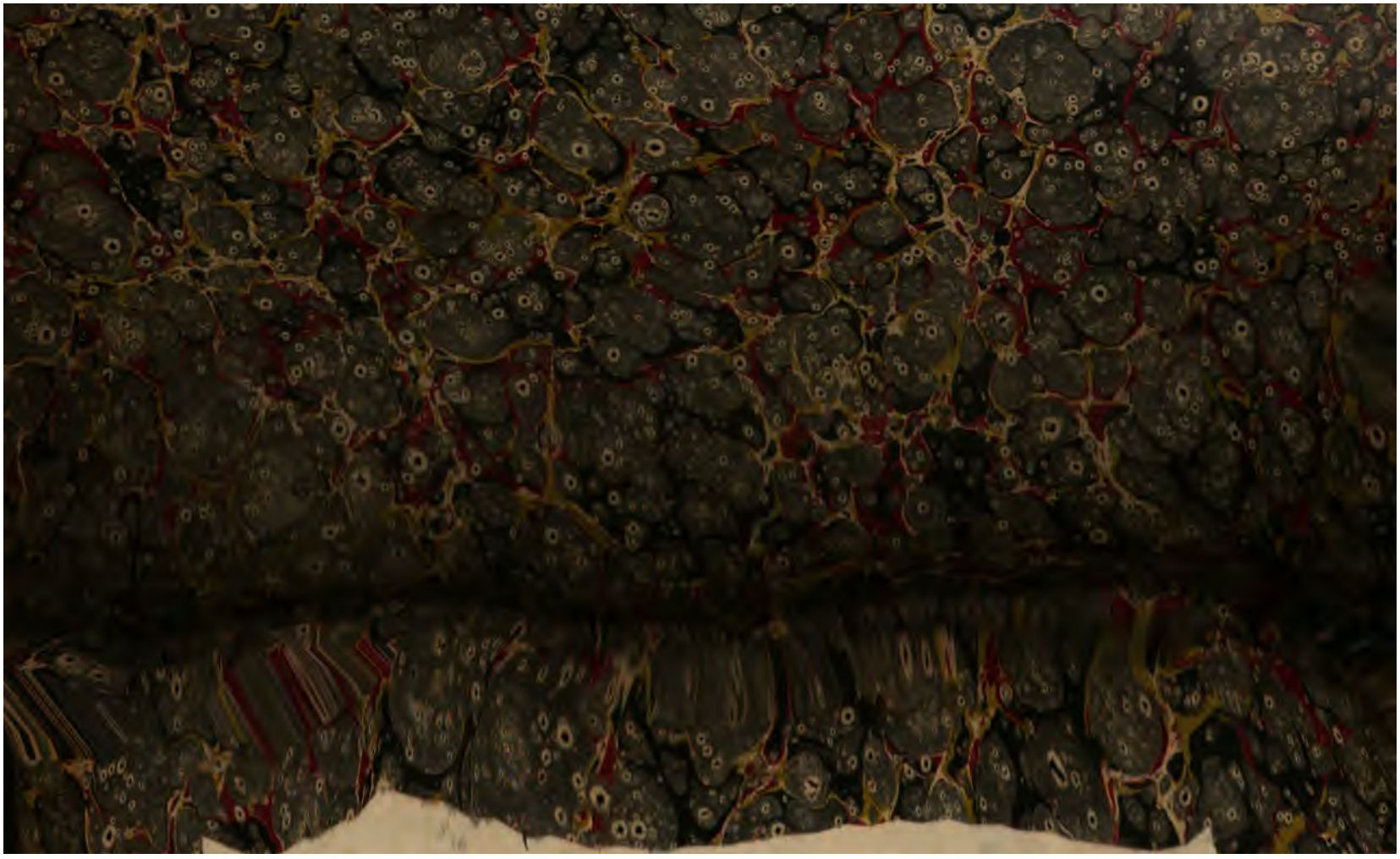
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Sci 1085.50

Bd. Sept., 1879.

BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE BEQUEST OF
PROF. JOHN FARRAR, LL.D.,
AND HIS WIDOW,
ELIZA FARRAR,
FOR
"BOOKS IN THE DEPARTMENT OF
MATHEMATICS, ASTRONOMY, AND
NATURAL PHILOSOPHY"
1878, Nov 26 – 1879,
July 26.



NOV 25 1878

Die

Fortschritte der Physik

im Jahre 1874.

Dargestellt

von

der physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

COLLEGE LIBRARY.

XXX. Jahrgang.

Redigirt von

Prof. Dr. B. Schwalbe und **Prof. Dr. Neesen.**

Erste Abtheilung,

enthaltend: Allgemeine Physik, Akustik, Optik.

Berlin, 1878.

Druck und Verlag von G. Reimer.

Bog. 1 bis 42.

Die

Fortschritte der Physik

im Jahre 1874.

Dargestellt

von

der physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

XXX. Jahrgang.

Redigirt von

Prof. Dr. B. Schwalbe und Prof. Dr. Neesen.

Berlin.
Druck und Verlag von G. Reimer.
1879.

~~13495~~
Sci1085.50

1878, Nov. 25 – 1879, July 26.
Farm plans.

Erklärung der Citate.

Ein Kreuz (†) bedeutet, dass der Berichterstatter den citirten Abdruck nachgelesen, ein Sternchen (*), dass der Berichterstatter oder der Redacteur nochmals sich von der Richtigkeit des Citats überzeugt hat.

Eine eingeklammerte (arabische) Zahl vor der (römischen) Bandzahl bezeichnet, welcher Reihe (Folge, Serie) einer Zeitschrift der betreffende Band angehört. H bedeutet Heft, L Lieferung und (L) bei den Citaten aus Nature Brief, Briefliche Mittheilung.

Zeitschriften, von welchen für jedes Jahr ein Band erscheint, sind nach dieser Jahreszahl citirt, welche von der Jahreszahl des Erscheinens manchmal verschieden ist wie bei den Rep. Brit. Ass., oder auch gleichzeitig nach dem Bande.

Eine Zahl, welche zwischen der (römischen) Bandzahl oder der (arabischen) Jahreszahl und den (Anfangs- und End-) Seitenzahlen steht, bedeutet die verschiedenen Abtheilungen (Hefte, Nummern, Lieferungen u. s. w.) des betreffenden Bandes oder Jahrganges. Eine zweite Abtheilung ist immer von der zweiten neuen Paginirung an gerechnet. Wenn sich also die Paginirung einer zweiten Abtheilung an die der ersten anschliesst, so ist die Angabe der zweiten Abtheilung fortgelassen.

Der im Folgenden mitgetheilte Titel jeder Zeitschrift ist der des für diesen Jahrgang excerpirten Bandes.

Manche nähere Angaben über die citirten Zeitschriften sind zu finden im Berl. Ber. 1852. p. VIII-XXIV und 1854. p. X-XII. etc.

Die Abkürzungen, welche an sich vollständig verständlich sind und nur selten vorkommen, sind nur z. Th. aufgeführt. Die Jahrbücher mit vollständigem Titel sind nicht angegeben; auch Zeitschriften, die nur ein oder zweimal als Citate erwähnt sind und deren Titel sich nicht vollständig feststellen liessen, (dies bezeichnet mit n. f.) da die Citate wieder anderen Zeitschriften entnommen wurden, sind nicht mit aufgenommen: Acta Univ. Lundensis 1869/70 (Berichte der Universität von Lund); Ann. d. Cons. d. nat. mol. (IX) p. 195 (Citat nicht festzustellen) wahrsch. Annales du Conservatoire des arts et métiers IX. (Ann. du Conserv. d. a. et mét.); Annuaire météorologique 1873; Annales de la soc. d'agriculture de Lyon IV—VI; Anzeiger d. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1874; Arb. d. physiol. Anst. Leipzig 1873 VI; Arch. f. Angen- und Ohrenheilk. 1874 V; Abh. d. Bot. Inst. in Würzburg I. H. 3; Abh. d. finnischen Soc. d. Wissensch. 1874; Arch. de Lyon XIX. 1871/72; Bibl. universelle 1873 (auch nach Bänden n. f.); Bull. d. la Soc. Math. II; Ber. d. Wiener Meteor. Congr. 1873; The Dublin Journal of medical science 1873/74; Gaz. méd. d. Paris 1874 (Medizinische Zeitung von Paris); J. télégraphique II; Jahrb. d. österr. A. V. (Alpenvereins) IX; Inst. of civil. Engin.; The journal of the Linnean Society (Zoology); Lyon méd. (No. 22); Monthly Microscopic Journal 1873; Memoria de l'Art. II. (nicht genau festzustellen, artilleristisches Journal); Mém. Bost. Soc. of Nat. history (für sich verständlich) Bull. d. Neuchatel IX; Mém. de Caen (Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Caen);

Mém. de Genève XXIII. (Abhandlungen d. Genfer Universität); Mém. de Lyon XIX; Mémoires de Montpellier VIII. 1873; Mitth. des naturw. (naturf.) Ver. (Vers.) f. Steiermark 1873; Mitth. der Ges. f. Salzburger Landeskunde XIII. 1873; Mitth. d. k. russ. geogr. Ges. 1874; Mitth. a. d. Geb. d. Seewesens II. 1874; Mém. de l'Ac. Imp. de St. Pétersb. (7) XXXI (wohl XXI); Nord. Med. Arkiv VI u. Nederl. Weekbl. (Titel nicht genau festzustellen); Operator 1874. II; Pharm. J. a. Trans. (3) IV; Proc. of Lond. Math. Soc. V; Popul. sc. Monthly XXV. 1874 (p. 601 ist anstatt Pop. Pap gedruckt); Proc. (of) Liverp. Soc. 1871/72; ROSENTHAL und SENATOR Centralbl. f. medic. Wiss. XII. 1874. cf. Med. C. Bl.; Rep. d. Pharm. 1874. II; Soc. d. Biol. 1874; Le Technologiste 1874 (n. f.); Ond. Utr. Hogesch. (3) III. (p. 992); Oesterreich. med. Jahrb.; Politecnico XXI; Revue des cours scientifiques 1873; Lo sperimentale XXXVIII (n. f.); Trans. of the R. Soc. of Litt. (Litterature) X. 1874; WINTRICH medic. Neuigkeiten 1875.

Leider ist es nicht immer möglich gewesen, die Journale rechtzeitig zu benutzen, da dieselben theilweise uns sehr spät zugehen. Einzelwerke und Dissertationen sind nicht vollständig benutzt, werden aber stets berücksichtigt, wenn dieselben der Redaction zugesandt wurden; dasselbe gilt von den Programmen, die nur dann angegeben werden konnten, wenn sie in MUSHACKE's Schulkalender aufgenommen waren oder von den Autoren eingeschickt wurden. Im Uebrigen vergl. den vorj. Bericht.

Abh. (Abhandl.) d. Berl. Ak. bedeutet: Mathematisch-physikalische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1873ff. Berlin 1874. 4. (Dümmler's Verlagsbuchhandlung, Berlin, Harrwitz u. Gossmann). Erscheinen in einzelnen Heften. Notirt nach den Anzeigen in den Monatsberichten der Akademie und einzelnen Originalen.

Abh. d. böhm. Ges. d. W. oder **Abh. d. Kgl. Böhm. Ges., Abh. d. böhm. Ges. d. Wiss. Prag. Ges. d. Wiss.** bedeutet: Abhandlungen der Königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Sechste Folge. Band VII. 1873, erschienen Prag 1873, 4; (Selbstverlag der Kgl. böhm. Ges.) R.

Abh. d. Gött. Ak. bedeutet: Abhandlungen der Göttinger Akademie der Wissenschaften. 1872ff.

Abh. d. Münchn. Ak. bedeutet: Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaften. 2. Classe. X. XI. etc. In einzelnen Heften erhalten. München. R.

Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. (Leipz. Akad.) = Abh. d. Leipz. Ak. d. Wiss. (Leipz. Akad.) bedeutet: Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften (Bd. IX. für 1869 u. 1870, X. 1871ff.), erscheint in einzelnen Nummern mit durchlaufender Paginirung, hoch 8. so enthält Band VIII. 5 Nr. etc. Leipzig bei Hirzel 1870ff. R.

Abh. d. naturf. Ges. zu Nürnberg bedeutet: Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Nürnberg V. 1872. R.

Abhandl. d. naturw. Ver. zu Bremen bed. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen 1872.

Abh. d. Senckenb. Naturf. Ges. = Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a./M. Bd. VIII. 1872. gr. 4°.

Abh. d. Stockholm. Akad. bedeutet: Abhandlungen der Stockholmer Akademie cf. Vetensk. Ak. Handl.

Ac. d'Amsterd. de 1873 etc. = Akademieberichte von Amsterdam, nach französischen und deutschen Journalen citirt.

Ac. d. Brux. = **Ac. d. Belg.** 1873 etc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Brüsseler Akademie, die in den Bull. d. Brux. veröffentlicht werden, aber erst später d. Red. zugehen.

Acta soc. Upsal. bedeutet: Nova acta Regiae societatis scientiarum Upsaliensis. (3) VII. 2 u. ff. Upsala 1871. 1873. VIII. 4. R.

Actes de la soc. Helvétique = **Verh. d. schweiz. naturf. Ges.** = **Actes d l. soc. helvét.** bedeutet: Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Jedes Jahr findet eine Versammlung statt. 1873 die 56. gr. 8. R.

Act. d. l'Acad. pontif. Nuov. Lincei = **Atti dell' Acc. Pontif.** bed. Atti dell' Accademia Pontifica dei Nuovi Lincei, einzelne Hefte, i. G. monatlich 2 Sitzungen, Jahr 1873. Bd. XXVI. Roma.

Allg. Bauz. bedeutet: Allgemeine Bauzeitung 1873 nach der Polyt. Bibl. vergleiche diese.

d'Almeida J. d. Phys. = **d'Almeida J.** bedeutet: Journal de physique théorique et appliquée publié par J. Ch. d'Almeida. Bd. III. 1874. 12 Hefte. 8°. Paris. Rue Bonaparte 31.

Alp. J. = **Alpin. J.** bedeutet: the Alpine Journal 1873, Zeitschrift des englischen Alpenklubs. Bd. VII.

Am Ass. f science = **Amer. Ass. at Hartford.** Diese Citate beziehen sich auf Abhandlungen, die in der Versammlung der amerikanischen Naturforscher zu Hartford 1874 gelesen wurden, die z. Th. der Red. nicht zugänglich waren. Meeting of the American Association for Advancement of sciences. Hartford. Die Titel finden sich SILLIM. J. 1874.

Amer. Proc. cf. **Proc. Amer. Soc.** od. **Proc. of Philad.**

American Journal of science (3) VII—VIII. = **Amer. J. of sc.** = SILLIM. J. siehe dieses = Am. J. of science.

Amer. Chem. bedeutet: The American Chemist (2) IV. 1873 ff. Citate, einzelnen Zeitschriften entnommen; A monthly journal of theoretical, analytical and technical chemistry. New-Series. 1874.

Amer. J. of pharm. 1872 bedeutet: American Journal of pharmacy etc. nach deutschen und amerikanischen Journalen citirt.

Amer. phil. soc 1873 etc. bezieht sich auf die Verhandlungen der amerikanischen naturforschenden Gesellschaft, die z. Th. auch in den Proc. Amer. phil. soc., z. Th. in SILLIM. J. erschienen sind, z. Th. der R. nicht zugänglich waren. Cf. oben Am. Ass.

Ann. d'agricoltura bedeutet: Annali della R. accademia d'agricoltura di Torino. Bd. XVI. 1873.

Ann. d. Brioschi cf. BRIOSCHI Ann. d. Mat.

Annuaire d. bureau des longit. Zeitschrift des französischen Vermessungsbüreaus 1874 = Annuaire du bureau des longitudes.

Ann. d. chim. appl. alla med. = Annali di chimica applicata alla medicina. Milano 1874.

Annal. Chem. Pharm. = Annalen der Chemie und Pharmacie. cf. Liebig's Annalen. CLXVII. CLXIX.

Ann. d. chim. = **Ann. d. chim. et phys.** = **Ann. chim.** = **Ann. de chim. et de phys** = **Ann. chim. phys.** bedeutet: Annales de chimie et de physique, par Mrs. Chevreul, Dumas, Boussingault, Regnault et Wurtz avec la collaboration de M. Bertin. Cinquième série. (5). 1874 erschienen: Tome I u. II. monatlich 1 Heft. Paris. (Masson et fils, Gauthier-Villars). 8. R.

Ann. d. l'éc. norm. = **Ann. d. l'école norm.** = **Ann. scient. de l'éc. norm. sup. (2) III** bedeutet: Annales scientifiques de l'école normale supérieure publiées sous les auspices du ministre de l'instruction publique par Mr. L. Pasteur avec un comité de rédaction composé de Mrs. les maîtres de conférences. (Gauthier-Villars). Das Erscheinen wurde durch den Krieg unterbrochen und 1872 mit einer neuen Serie wieder aufgenommen. Band III. 1874. R.

Ann. d. Hydrogr. bezieht sich auf die Hydrographischen Mittheilungen.*)

Ann. ind. bedeutet: Annales industrielles. Paris 1873. Citate, anderen Journalen entnommen.

Ann. d. l. soc. mét. d. France bedeutet: Annales de la société météorologique de France. XVII. etc. Diese Citate sind entnommen Jelinek Z. S. f. Met.

Ann. de l'obs. phys. centr. d. Russie bedeutet: Annales de l'observatoire physique central de Russie, publiées par H. Wild. Année 1866. (Pétersb. 1870) gr. 4. Année 1867 (ersch. 1871) französisch und russisch u. ff. R.

Ann. d. Landwirthsch. bedeutet: Annalen der Landwirthschaft in Preussen herausgegeben von Filly XIV. 1874. gr. 4°.

Ann. (Annal.) des mines bedeutet: Annales des mines. 1874. 3 Lief. Paris. Vereinzelte Citate.

Ann. d. l'acad. roy. d. Belgique bedeutet: Annales de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique XXVIII. 1871. (Bruxelles.) Cf. Bull. de Brux.

Annal. d'Oc. = Annales d'Oculistique. Französisches Journal für Augenheilkunde LXXI.

Ann. di Mat. (2) IV, cf. Brioschi Ann. di Mat.

Ann. d. Münchn. Sternw. (Ann. der königl. Sternwarte zu München) bedeutet: Annalen der Königlichen Sternwarte bei München, Band XX. 1873. München (Lintner), auf öffentliche Kosten herausgegeben von Dr. J. v. Lamont; auch erscheinen Supplementbände X. Band XVIII. ist Band XXXIV. der ganzen Sammlung etc. R.

Ann. d. ponts et chauss. bedeutet: Annales des ponts et chaussées. XXII. (5) I. 1870 (nach anderen Journalen citirt.) (= Ann. p. et ch.)

Ann. d. phys. Central-Observ. = Ann. de l'obs. phys. Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, herausgegeben v. H. Wild gr. 4°. Jahrgang 1870 erschien 1872. Petersburg.

Ann. sc. natur. = **Ann. des sc. natur.** = Annales des sciences naturelles 1874, populäres französisches Journal, herüborgenommene Citate.

Annuaire de l'observ. d. Brux. = Annuaire de l'observatoire de Bruxelles. 1874. XLI.

Annuario di Modena bedeutet: Annuario della società dei Naturalisti in Modena (2) VIII. 1874.

---

*) Bezieht sich auf Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des hydrographischen Bureaus und der deutschen Seewarte, herausgegeben von der kaiserlichen Admiralität. Zweiter Jahrgang 1874.

Arch. de la bibl. univers, cf. Arch. sc. phys.

Arch. f. Anat. = **Arch. f. Anat. u. Phys.** bedeutet: Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, herausgegeben von C. B. Reichert und E. du Bois-Reymond. Berlin 1873 u. ff. (erscheint in Heften).

Arch. f. M. u. Physik = **Grunert Arch.** cf. dieses (Grunerts Archiv) bedeutet: Archiv f. Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten. Gegründet von Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. Die Bände fallen nicht mit den Jahrgängen zusammen. LXI, LXII. etc. (Leipzig bei Koch.) 8 R.

Archiv f. Heilk. = Archiv der Heilkunde. Unter Mitwirkung von C. A. Wunderlich u. Wilh. Roser, red. v. Prof. E. Wagner. XIV. Jahrg. 1874 u. ff. Leipzig bei O. Wigand.

Arch. f. klinische (kl.) Medicin (Med.) = Deutsches Archiv für klinische Medizin von Ackermann, Bartels etc. Red. von H. v. Ziemssen und F. Junker. X. 1872 etc.

Arch. f. mikr. Anat. bedeutet: Archiv für mikroskopische Anatomie, herausgegeben von M. Schultze in Bonn. IX. 1873. 8. Jetzt redigirt von Hrn. Waldeyer u. Lavalette. Z. Th. direkt eingesehen.

Archiv d. Ohrenheilkunde = Archiv für Ohrenheilkunde v. Tröltzsch etc., Die Neue Folge I. Bd. erschien 1873. gr. 8°; IX, XI in fortlaufender Reihe citirt.

Arch. f. Ophth. bedeutet: Archiv für Ophthalmologie. 1872. XVIII—XX. 1874. Nach andern Journalen excerpirt, z. Th. direkt eingesehen. R.

Arch. f. patholog. Anatomie = Archiv f. pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. Hrsg. v. Rud. Virchow. Bd. LVIII. 1874 (5) VIII. Berlin bei Reimer. gr. 8. (LXVIII verdr.)

Arch. f. Pharm. cf. Arch. Pharm.

Arch. f. Psychiatrie bed.: Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Hrsg. v. Proff. DD. Gudden, E. Leyden, L. Meyer u. C. Westphal. IV. Bd. Berlin 1873.

Arch. Musée Teyler 1874. III. H. 4 bedeutet: Archives du Musée Teyler. Harlem 1874. gr. 8. erscheint nicht periodisch, sondern in zwanglosen Heften.

Arch. of sc. = **Archive of science** = Archives of science and transactions of the Orleans county society of natural sciences. Editors J. M. Corbier and Hinman. I. 2. 1874. published quarterly. Newport. Orleans Co. Vermont. 8°. R.

Arch. Pharm., Arch. f. Pharm. bedeutet: Archiv für Pharmacie, Zeitschrift des deutschen Apothekervereins, herausgegeben vom Direktorium unter Redaktion von E. Reichardt. 12 Nummern. 1872. CCIV etc. = (3) IV. V entspr. 1874. R.

Arch. für Phys. siehe Pflüger's Archiv. (VIII)

Arch. sc. phys. = **Arch. des sciences phys.** bedeutet: Bibliothèque universelle et Revue suisse. Archives des sciences physiques et naturelles. (2) XLIX—XLI. (3 Bände jedes Jahr, 1 Heft des Monats). Genf 1874. R.

Arch. f. Seew. bedeutet: Archiv für Seewesen. Triest 1871. 8. Nach Schotte's Repertorium; eingegangen.

Arch. néerl. = **Arch. Néerl.** = **Arch. N** bedeutet: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publiées par la société hollandaise des sciences à Harlem et rédigées par M. E. H. v. Baumhauer, avec la collaboration de Mm. v. Rees, Dr. Bierens de Haan, C. A. J. H. Oudemans,

W. Koster et J. Herklots (La Haye). bei M. Nijhoff. Erscheint in Heften, 5-6 Hefte des Jahres. VIII. 1873. IX. 1874. R.

Armengaud's Gén. ind. bedeutet: Le Génie industriel von Armengaud. Paris 1873 XXI. 1874 XXII. Hauptsächlich technischen Inhalts. cf. 1872.

Ass. fr. de Lille = Association franç. p. l'avanc. d. sciences, Congr. de Lille 1874 bezieht sich auf die Verhandlungen der neu gegründeten französischen Naturforscher-Versammlung, die ähnlich wie die englische und deutsche sich jedes Jahr versammelt und ihre Verhandlungen herausgiebt.

Astr. Nachr. = Astron. Nachr. bedeutet: Astronomische Nachrichten, begründet von H. C. Schumacher, herausgegeben von C. A. F. Peters. Altona 1874. (Hammerich und Lesser). Erscheint in einzelnen Nummern. Die Bände fallen nicht mit Jahrgängen zusammen. Bd. LXXXIII. und Bd. LXXXIV. 1874. R.

Athen. = Athenaeum bedeutet: The Athenaeum, Journal of English and foreign literature, science, the fine Arts, Music and Drama. For the year 1874. In zwei Abtheilungen: I. von Januar bis 1. Juli; II. von 1. Juli bis Schluss R.

Atti di Napoli = Atti della R. Accad. di Napoli = Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche, Napoli. 4°. 1873. V.

Atti dell' Acc. di Catania = Atti della Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Catania (3) IX.

Atti dell' Accademia scientifica dei Nuovi Lincei = Atti dei Lincei = Act. d. l'Acad. d. N. Lyc. 1872 = Nuov. Linc. 1873 bezieht sich auf die Verhandlungen der k. Universität zu Rom. Das Original stand der Red. nicht zur Disposition, sondern nur die Auszüge nach Nuovo Cimento etc. (nicht zu verwechseln mit:

Atti dell' Acc. Pontif. d. Lincei (d. N. L.) 1873 XXVI = **Atti dell' Acc. Pont. d. N. L.** cf. Act d. l'Acad. pontif.

Atti dell' acc. di Udine = Atti dell' accademia di Udine 1873. Verhandlungen der academischen Vereinigung zu Udine.

Atti di Veneto (Atti del. R. Ist. Veneto) Atti Ven. (2) III. bedeutet: Atti dell' Istituto Veneto II 72/73, III 73/74. Verhandlungen der Venezianischen Gesellschaft der Wissenschaften. Nach verschiedenen Journalen citirt.

Atti di Tor. (Torino) bedeutet: Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. VIII. 1873. Verhandlungen der Turiner Akademie. Nach Italienischen Zeitschriften und Berichten citirt, auch nach Polyt. Bibliothek.

Atti di Vicenza bedeutet: Atti dell' Accademia Olimpica di Vicenza 1873.

Ausl. (Ausland) bedeutet: Das Ausland, Ueberschau der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Natur-, Erd- und Völkerkunde, herausgegeben von Dr. O. Peschel (jetzt v. Hellwald). Augsburg 1874. XLVII. Nr. 1-52. R.

Basler Verh. = Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel V.

Baugwztg = Baugew. Zeit. bedeutet: Baugewerkszeitung, Central-Organ der deutschen Baugewerken-Vereine. Red. Felisch. Berlin 1873. V.

Bayr. ärztl. Intelligenzbl. bedeutet: Aerztliches Intelligenzblatt. Herausgegeben vom ständ. Ausschusse bayerischer Aerzte. Dr. v. Graf, v. Schleif etc. XX. Jahrg. 1873. 52 Nrn. München, J. A. Finsterlin.

Bayer. Gewbl. = Bayr. Ind. u. Gwbbl. bedeutet: Bayrisches Industrie- und Gewerbeblatt, hrsg. v. Ausschusse d. pol. Verein zu München, red. v. Frichtinger 1874. V. München.

Behm's Jahrb. = Behm's geogr. Jahrb. bedeutet: Geographisches Jahrbuch.

Unter Mitwirkung von H. Berghaus, C. Bruhns, A. Grisebach, J Hann etc. Herausgegeben v. E. Behm, Gotha bei J. Perthes. V. Bd. 1874.

Belf. Assoc. bezieht sich auf die Verhandlungen der englischen Naturforscherversammlung zu Belfast 1874.

Ber. d. chem. Ges. bedeutet: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. VII. 1874. Erscheint in einzelnen Nummern, ungefähr jede 14 Tage eine Nummer, jährlich circa 18 N. R.

Ber. d. Erlanger Phys. Ges. 1870/71 III. cf. Erlanger Sitzungsber.

Ber. d. Ges. z. Bef. d. Naturw. in Marburg bedeutet: Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. X. Bd. 1872. Marburg.

Ber. d. Königsb. phys. ökon. Ges. cf. Schriften der Königsberger Gesellschaft. R.

Ber. d. naturf. Ges. in Basel bedeutet: Berichte der naturforschenden Gesellschaft in Basel = Verhandlungen d nat. Ges. i. Basel. 8.

Ber. d. sächs. Ges. d. Wissens. 1873 = Leipz. Ber.

Ber. d. geogr. Ges. zu München II. 1872 bedeutet: Berichte der geographischen Gesellschaft zu München.

Ber. d. Naturf.-Vers. bezieht sich auf die Tageblätter der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 1874 zu Breslau.

Ber. d. naturf. Ver. zu Bamberg bedeutet: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg. VIII. 1868. IX. 1870.

Ber. der sächs. Ges. der Wiss. = **Leipz. Ber.**

Ber. d. naturw. Ver. in Innsbruck bedeutet: Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. Gegründet 1871. IV. 1874.

Ber. d. schwed Akad. bezieht sich auf K. Svensk. Handl.

Ber. d. Wiener Acad. d. W. (2) LXX. cf. Wien. Ber.

Berg- und Hüttenm. Zeitung = **B. u. Hüttenm. Zeit.** bedeutet: Berg- u. Hüttenmännische Zeitung, red. v. Kerl u. Wimmer. XXXIV. 1874. 52. N., erscheint in einzelnen Nummern.

Berggeist, der. = Zeitung für Berg-, Hüttenwesen und Industrie. Red. von Paul Steinborn. XVIII. Jahrg. 1873 XIX. 1874. Fol.

Berl. Ber. bedeutet: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1873, dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. XXIX. Berlin 1878. 8. entsprechend bei den früheren Jahrgängen. R.

Berl. Monatsber. = **Berl. Mon.-Ber.** bedeutet: Monatsberichte der Königlichen preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1873 u. 1874. Berlin 1874. 8. Jährlich circa 10 Hefte von Januar bis Dec. (Dümmlers Verlag). R.

Berl. Z. S. f. Erdk. vgl. Z. S. f. Erdk. 1874.

Berl. Klin. Wochenschr. = **Berliner Klinische W.** bed. Berliner klinische Wochenschrift. Organ f. praktische Aerzte. Red. v. Prof. Dr. Waldenburg. 1874, 1875 XI, XII. 52 N. bei Herschner.

Bern. Mitth. = Mitth. der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1873. Nr. 812—827.

Bibl. univ. Genève cf. Arch. sc. phys Abtheilung der Bibliothéque universelle et Revue Suisse, Genève.

Bierbrauer bed. der Bierbrauer. Nebst Intelligenzblatt. Begründet von Habich (2) IV. 1873. Leipzig, od. **d. bayrische Bierbrauer.** Red. v. Prof. Dr. Lintner 1873. VIII.

Blätter f. Gewerbe - **Bl. f. Gew.** bedeutet: Blätter für Gewerbe. IV. technisch, nach andern Journalen citirt.

Boll. del club alpino. Journal des italienischen Alpenklubs. Bd. V. Jährlich 1. Band.

Bot. Ztg. — **Botanische Zeitung** red. v. DE BARY, G. KRAUS. 52 N. 1874 XXXII. Jahrgang cf. 1872.

Bradford Associat. bezieht sich auf die Verhandlungen der englischen Naturforscherversammlung, welche im Jahre 1873 in Bradford gehalten wurde. Die Reports erschienen 1874, daher hier berücksichtigt; die vorläufigen Berichte sind dem Athenaeum, Nature etc. entnommen und im vorigen Jahrg. z. Th. erwähnt.

Brioschi Ann. d. Mat. — **Brioschi Ann.** bedeutet: Annali di matematica pura e applicata diretti da F. BRIOSCHI e L. CREMONA, in continuazione degli Annali già pubblicati in Roma dal Prof. TORTOLINI. (2) VI. 1873 u. ff. 4. Milano. (Bernandoni) Band und Jahrgang fallen nicht zusammen, erscheint in Heften. R.

Brit. Assoc. Belf. cf. **Belf. Ass.** ebenso **Brit. Ass. Bradford** bezieht sich auf die Reports der betreffenden Naturf.-Vers. Cf. oben.

Brit. J. of Phot. 1873 bezieht sich auf die Verhandlungen der photographischen Gesellschaft in London, die der Red. nicht direkt zugänglich waren.

Brünn. Verh. bedeutet: Verhandlungen des naturforschenden Vereins zu Brünn. VIII. 1. 1869. 8. Nur einzelne Hefte zugänglich. R.

Bull. de l'Ac. de Pétersb. = Bull. d. St. Pét. = Bull. d. Pétersb. = Bull. de l'Ac. Imp. de St. Pétersb. bedeutet: Bulletin de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg, St. Pétersbourg et Leipzig. XVIII. 1873 u. XIX. 1874. gr. 4. R. = Bull. d. l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersb. Titel und Berichte der von der St. Petersburger Akademie veröffentlichten Abhandlungen finden sich in verschiedenen Journalen.

Bull. d. Brux. (Cl. d. sc.)*) = Bull. de l'Acad. de Belg. (Brux.) = Bull. Acad. Belg. 1871-1873 bedeutet: Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bulletins des séances de la Classe des sciences. (2) 2 Theile des Jahres. XXXV. 1873 XXXVI u. 1874 XXXVII. 8. R.

Bull. d'enc. = Bull. d'encour. cf. p. X. (?)

Bull. d. l. soc. Franç. de photography 1873 (an sich verständlich).

Bull. d. l. Soc. Philomat. bedeutet: Bulletin de la Société Philomatique. Paris 1872. IX, X etc. Hauptsächlich nach dem Institut citirt.

Bull. de la Soc. Vaud. cf. Bull. soc. Vaud.

Bull. d. Montsouris bed. Bulletin de l'observatoire de Montsouris 1873. Diese meteorologischen Berichte aus Paris werden von CH. S.-CL.-DEVILLE herausgegeben.

Bull. d. Moscou (Mosc. M.) bedeutet: Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. Année 1873. (I-IV.) Moscou 1874. 8. Redigirt von RENARD. Band XLVII ff. 2 Abth. 1871.

*) Zur Feier des 100jährigen Jahrestages der Akademie erschien: Centième anniversaire de fondation. Académie royale de Belgique Bruxelles 1872. I. u. II. So enthält der Band: DUPREZ: Rapports sur les travaux de la classe des sciences (1772 1872). Physique, météorologie et physique du globe. Cent. anniv. de fondation II. 1—88. Auch erscheint jedes Jahr ein Band über die äusseren Angelegenheiten der Akademie: Annu. de l'académie royale Belge 1873/74. Bd. XXXIX u. XL.

Bull. d. l. Soc. de géogr. de Paris 1873, 1874 bezieht sich auf die Verhandlungen der geographischen Gesellschaft zu Paris, nach anderen Journalen citirt.

Bull. d. Mulh. cf. Bull. d. l. Soc. d. Mulh.

Bull. d. l. Soc. Math. = Bull. d. l. soc. math. de France = Bulletin de la société matematique de France. Bd. I u. II. Paris.

Bull. météor. de l'Obs. de Palerme = Bulletin météorologique de Palerme 1873.

Bull. meteorol. d. l'obs. du collège romain bedeutet: Bulletin météorologique de l'observatoire du collège romain. Rome 1871 ff. = Bull. meteor. dell' Oss. del coll. Romano. Nach andern Zeitschriften citirt.

Bull. Soc. Chim. = Bull. (Bulletin) soc. chim. bedeutet: Bulletin mensuel de la Société Chimique de Paris concernant le Compte rendu des travaux de la société et l'analyse des mémoires de chimie etc. publiés par Mrs. Barreswil, Bouis, Friedel, Kopp, Leblanc, Scheurer-Kestner et Wurtz. Erscheint in 2 Bänden des Jahres, jetzt in 12 Heften. 1874. (1) XXI. u. (2) XXII.*)

Bull soc. geol. bed. Bulletin de la société géologique de la France. 1869. XXVI.

Bull. d'enc. = Bull. d'encour. = Bull. d. l. Soc. d'encour. = Bull. Soc. d'encour. bedeutet: Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, par Combes et Peligot. Paris 1873 ff. X. nach verschiedenen Journalen citirt. 4.

Bull. de la soc. industr. de Mulhouse = Bull. d. Mulhouse bedeutet: Bulletin de la société industrielle de Mulhouse XLI, XLII. 1872 etc.

Bull. soc. phil. wahrscheinlich auf Bull. de la société philomatique zu beziehen (nicht festzustellendes Citat).

Bull. soc. Vaud. = Bull. de la Soc. Vaud. (Bull. soc. Vaud.) = Bull. Vaud. = Bull. de la Soc. Vaud. bedeutet: Bulletin des séances de la Société Vaudoise des sciences naturelles. XII. No. 69 XIII etc. Lausanne 1872 ff. 8. R.

Cambridge phil. soc. 1873 und Cambridge Philos. Soc. 1872 ff. Diese Citate sind nach Nature gegeben.

Carl Repert. = Carl Rep. bedeutet: Repertorium für physikalische Technik, für mathematische und astronomische Instrumentenkunde. Herausgegeben von Dr. Ph. Carl. X. München 1874. gr. 8. R. (auch einige Citate aus XI)

Chron. d'Industrie = Chronique de l'Industrie 1873.

C. Bl. f. medic. W. cf. Med. C. Bl. = Centralbl. f. med. Wiss. bedeutet: Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. Redig. v. Prof. Dr. Rosenthal und Dr. H. Senator. XII. 1874. 52 Nrn. gr. 8°. Berlin. cf. p. III.

Chem. C. Bl. = Ch. C. Bl. = Ch. Centr. Bl. bedeutet: Chemisches Centralblatt. Repertorium für reine, pharmaceutische, physiologische und technische Chemie. 1874. 3. Folge. V. Jahrgang. gr. 8. erscheint in wöchentlichen Nummern. Red. v. R. Arendt. Leipzig bei Voss. R.

Chem. Ges. Ber. cf. Ber. d. chem. Ges.

Chem. News = Ch. News = Chem. N. bedeutet: The Chemical News and Journal of physical science. Edited by W. Crookes. London 1874. Erscheint in Nummern, Band und Jahr fallen nicht zusammen. 1874. Bd. XXIX, XXX etc. R.

*) Wiederholt ist bei diesen Citaten (p. 888, 932 etc.) bei der Anführung des Heftes 6, 7 etc. die Bezeichnung H. ausgelassen.

Chemischer Ackersmann bedeutet: Der chemische Ackersmann, Naturkundliches Zeitblatt f. deutsche Landwirthe von Adolph Stöckhardt XVIII. 1872. XVII. 1871. 4 Hefte. Leipzig.

Chron. de l'Ind. bed. Chronique de l'industrie 1873, ein französisches populär technisches Journal, stand der Red. nicht zur Disp.

Cimento = Cim. bedeutet: Il nuovo Cimento, Giornale di fisica, di chimica, storia naturale, fondato in Pisa nell' anno 1844, dai prof Matteucci e Piria, e continuati dai professori di scienze fisiche o naturali di Pisa e del R. Museo di Firenze. Redig. von Felici. Erscheint in Heften, Bände bildend. (2 Ser. = 2). XI, XII—XV. 1873 1874. Pisa. R.

Civiling. = Civil-Ing. bedeutet: Der Civilingenieur. Herausgegeben von K. R. Bornemann. Neue Folge. XIX. 1873. Erscheint in Heften. Citirt nach der Pol. Bibl.

Clebsch Ann. cf. **Math. Ann. =** Clebsch Math. Ann. Clebsch u. Neumann Math. Ann. VI. VII. H. 1. 1873.

Constr. = Construct. bedeutet: Der praktische Maschinenconstrukteur. Leipzig. 1872. technisch.

C. R. = Compt. rend. bedeutet: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 4. Paris, Gauthier-Villars. 2 Bände jedes Jahr. 1874. Band LXXVIII. u. LXXIX. (Jan.—Juni), (Juli—Dec.). R.

C. R. de l'ass. fr. de Bordeaux I u. C. R. de l'ass fr. de Lyon beziehen sich auf die Verhandlungen der französischen Naturforscher-Versammlung. cf. Association franc. etc.

Crelle J. = Crelle Journal bedeutet: Journal für die reine und angewandte Mathematik, in zwanglosen Heften, begründet von A. L. Crelle, herausgegeben von C. W. Borchardt, unter Mitwirkung der Herren Schellbach, Kummer, Kronecker u. Weierstrass. Mit thätiger Beförderung hoher königlich Preussischer Behörden. Berlin. gr. 4. (Reimer). Erscheint in Bänden zu vier Heften. 1873. 1874. LXXVII, LXXVIII. R

Danz. Nachr. bedeutet: Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 4. 1871 ff. später erhalten. R.

Denkschrift d. Schweizer Naturf. Ges. cf. Schweizer Denkschr. und

Denkschriften, neue, der schweizerischen naturf. Ges. XXIV. (3. Dekade, Bd. IV) 1872 ff. enthalten oft nichts Physikalisches.

Denkschr. d. Wien. Ak. bed. Denkschriften der Wiener Akademie. Band XXXI. XXXII. gr. 4^0. R.

Dtsch. (Deutsches) Arch. f. klin. Medic. bed. Deutsches Archiv für klinische Medizin. cf. oben Arch. f. klin. Med. XI. 1872. red. v. Ziemssen und F. A. Zenker.

Deutsch. Chem. Ges. Ber. = Deut. Chem. Ges. Ber. cf. Ber. d. chem. Ges.

D. Ind. Ztg. = Deutsche Indz. = Dt. Ind. Ztg. = D. Ind. Ztg. = Dtsch. Ind. Ztg. bedeutet: Deutsche Industriezeitung. Chemnitz 1874. = Dtsch. Industrieztg. Red. Diezmann. XV. Jahrg.

Deutsche Klinik bed. Deutsche Klinik, Zeitung für Beobachtungen aus deutschen Kliniken und Krankenhäusern, hrsgeb. von Dr. Alex. Göschen (jetzt †) XXVI. Jahrg. 1874. 52 N. Berlin bei Reimer.

Dingler J. = Dingl. J. = Dingl. polyt. J. bedeutet: Polytechnisches Journal, von E. M. Dingler. Eine Zeitschrift zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse. Erscheint in Bänden zu 6 Heften. Jährlich 4 Bände. Augsburg (Cotta) 1874. CCX—CCXIV. 8. R.

Dresd. Gewerbzt. (Gwbzt.) bed. Dresdener Gewerbevereinszeitung, Organ d. sächs. Gewerbevereine und d. sächs. Baugewerkenvereins, Red. Brückner. V. 1873. 52. Nr. Dresden.

Dubl. R. J. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Dubliner königlichen Akademie der Wissenschaften, die nicht zugänglich waren.

Edinb. Proc. cf. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1872/73 ff.

Edinb. Trans. bedeutet: Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 2te Abth. 1871/72. XXVI. (4) gr. 4. Jeder Band erscheint in 2 Abth Die Jahreszahl bedeutet die Session. R. Edinburgh 1870. 1871.

Engin. = Engineer bedeutet: The Engineer, London 1874.

Enging = Engineering = Enging = Engng bedeutet: Engineering, London 1873. Erscheint in deutscher Ausgabe II.

Eng. and Min. J. = Eng. Min. J. bedeutet: The Engineering and Mining Journal, New-York. 3. Ser. XII. 1872, 1873. XIII.

Engl. Patent bezieht sich auf die englischen Patentveröffentlichungen, publicirt in verschiedenen Journalen, ähnliche Veröffentlichungen auch in französischen Journalen. 1872.

Erdm. u. Kolbe J. = Erdmann J. bedeutet: Journal für praktische Chemie, von O. L. Erdmann und G. Werther, jetzt von Kolbe redigirt. Neue Folge. (2) IX. in Bänden erscheinend von circa 18-20 Heften. Leipzig bei Barth. 8. R. 1874.

Erlanger Sitzungsber. bedeutet: Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. III. 3. Heft. 1871. 4. Heft. Nov. 1871—Aug. 1872, 1873. H. 4 u. 5. gr. 8°. Erlangen. R.

Ertesitője cf. **Ertekezések** bed. A Magyar tudományos Akadémia Ertesítője. Pest. Bericht der ungarischen Akademie d. Wissenschaften. 1873. VIII ff. 8°. R.

Extraits de l'observ. d. Brux. oder **Not. extr. d. l'Ann.** bedeutet: Notices extraites de l'annuaire de l'observatoire Royal de Bruxelles pour 1874, par le directeur A. Quetelet. Brüssel 1873, XXV. 16. R.

Flora bed. Flora, Botanische Zeitschrift. Red. v. Dr. Singer. 1874. 57 Jahrg. 36 Nrn. Regensburg (Pustet-Manz).

Forh. Vidensk. Selsk. 1872/73. cf. Vidensk. Selsk. Skr. (For.)

Frankf. Ber. 1873/74 = Frankf. Stzb. cf. Jahresb. d. Frankfurter Ver., der Redaktion nicht mehr direkt zugegangen.

Frankl. J. = Frankl. Jour. bedeutet: The Journal of the Franklin Institute. 3. Ser. Philadelphia 1874. Nach englischen Journalen citirt.

French Ass. cf. Assoc. franc. pour l'avancement etc., unter A. Association.

Gazz. (Gaz.) chimica It. = Gazz. chim. bedeutet: Gazzetta chimica Italiana, citirt nach Chemisch C. Bl., Ber. d. chem. Ges., J. chem. soc. etc. 1873. III ff.

Geol. Z. S. bed. Zeitschrift der Berliner geologischen Gesellschaft. XXIII.

Geol. Mag. bedeutet: The Geological Magazine,. edited by H. Woodward. London 1870. VIII., IX ff. Nach andern Journalen citirt.

Geol. Soc. Berichte der Geologischen Gesellschaft zu London 1873/74.

Gewerbebl. für das Grossherzogthum Hessen 1874 = Gewerbebl. f. das Grossherzogth. Hessen bed. Zeitschrift d. Landesgewerbevereins. Red. F. Fink. Jahrg. 1873. 52 Nrn. Darmstadt, Brill.

Gewerbebl. f. Württemb. bedeutet: Gewerbeblatt aus Württemberg, herausgb. von der Königl. Centralstelle f. Gewerbe und Handel. Red. v. Dr. v. Steinbeis. XXV. 1873. 52 N.

Giorn. di Pal. bedeutet: Giornale di scienze naturali ed economiche pubblicato per cura del consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo 1873. IX. R. = Giorn. dell. scienz. nat. di Palermo. Nicht mehr erhalten.

Globus bed. Globus, Illustrirte Zeitschrift für Länder- u. Völkerkunde. Mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologie und Ethnologie. Bd. XXIV, 1874. Braunschweig.

Gött. Nach. = Götting. Nachr. bedeutet: Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August-Universität zu Göttingen. Vom Jahre 1874. Göttingen 1873/74. 12. Nach der Pol Bibl. und einigen übersandten Abhandlungen. R.

Götting. Abh. bezieht sich auf die seitens der Göttinger Akademie herausgegebenen Abhandlungen. XIX. cf. p. IV.

Grun. Arch. = Grunert Arch. = Grunert-Hoppe Arch. bedeutet: Archiv der Mathematik und Physik von Grunert. 1873. Bd. LV. 1874 LVI—LVIII. Jetzt redigirt v. Prof. Hoppe. 8. cf. ob. Archiv f. Mathem. R. Auch nach Abhandlungen aus anderen Bänden. cf. p. VII.

Hannoversch. Mitth. = Hann. Wochenbl. = Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover. 1874.

Heidelberg. Ber. bezieht sich auf die von dem naturw. med. Verein herausgegebenen Verhandlungen. Bd. V.

Heis W. S. bedeutet: Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie. Neue Folge. 1874 XVII. (Der astronomischen Unterhaltungen XXIV. Jahrg.) Redigirt von Prof. Dr. E. Heis, Halle (H. W. Schmidt). R. Nicht mehr benutzt.

Hinrichs' Contributions, Abhandlungen von Hinrichs, Jowa City, America. 1871 ff.

Humphrey and Turner's Journal of anatomy and physlg. XII, an sich verständlich.

Hydro. Mitth. = Hydro. Mitth. d. Ber. d. k. Admiralität bedeutet: hydrographische Mittheilungen aus dem hydrogr. Bureau d. kaiserl. Admiralität. II. 1874. 26 N. mit Beiblatt. Berlin 1874.

Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. bedeutet: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1874. XXIV. gr. 8. 4 Hefte. R. Im Aphang finden sich besonders paginirt Tschermak's mineralogische Mittheilungen.

Jahrb. d. Kärnthner Mus. bedeutet: Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten, herausgegeben von Canaval. XI. Klagenfurt 1873. 8. R. (nicht mehr direkt zugegangen).

Jahrb. d. Medic. = medizinische Jahrbücher, hrsgb. v. d. k. k. Gesellschaft d. Aerzte, red. von Stricker. Jahrg. 1873. 4 H. Wien u. 1874.

Jahrb. d. schweiz. A. C. = Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs. VIII. 1872/73.

Jahrb. f. Miner. (Mineral.) bed. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, herausgegeben von v. LEONHARD. Stuttgart 1873 u. 1874. Nach verschiedenen anderen Journalen citirt.

Jahresber. d. phys. Ver. zu Frankf. a./M. = Jahresb. d. phys. Ver. zu Frkfrt. bedeutet: Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1871/72, 1872/73. Frankfurt 1872. 8. R. = Jahresber. d. phys. Ver. zu Frankfurt a. M., der Redaktion nicht mehr direkt zugegangen.

Jahresh. d. Ver. f. Naturk. i. Württemb. bedeutet: Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte XXVII. 1871, nach andern Journalen citirt.

Jelinek, Jahrb. f. Meteor. bedeutet: Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus von C. JELINEK und C. FRITSCH. (2) VII. Jahrgang. Wien 1872ff. gr. 4. R.

Jelinek Z. S. oder **Jel. Z. S. f. M.** = **Jel. Z. S.** siehe Z. S. f. Met. VIII. 1873 etc.

Jena'sche Zeitschr. bed. Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft herausgegeben von der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena von 1867 an Citate, Bd. VII. 1873.

Industrie Bl., Wochenschrift für Fortschritte und Aufklärung in Gewerbe, Hauswirthschaft, Gesundheitspflege, hrsgeb. v. Dr. HAGER u. E. JACOBSEN. XI. 1874. 52 N. Berlin.

Inst. = **Institt.** bedeutet: L'Institut, Journal universel des sciences et des Sociétés savants en France et à l'étranger. Première section. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. 1873 beginnt eine neue Serie (2) I., 1874 II, das Journal ist jetzt eingegangen. gr. 4. R.

Inst. of civil engineers bezieht sich auf die Verhandlungen der Gesellschaft der englischen Civilingenieure 1874. nach Athenaeum, Nature etc.

J. Amer. geogr. Soc. bedeutet Journal of the American geographical Society of New-York. 1872. Bd. III.

J. Asiat. Soc. XLIII. (cf. unten.)

J. Scot. Meteor. Soc. = **J. of the Scottish Meteor. Soc.** bedeutet: Journal der Schottischen meteorologischen Gesellschaft 1874, der R. nicht direkt zugänglich, ebenso wie das J. of Roy. geogr. Soc. XXXVIII. Diesem entspricht das Journ. of meteor. Soc. 1873. London. Auf ersteres Journal beziehen sich auch die Abkürzungen: J. of Scot. Meteor. Soc. 1873, J. of th. Sc. M. Soc. 1873, Journal of Scottish. Met. J. Scott, Met. Soc. 1872-1874.

J. chem. Soc. = **J. of the chem. soc.** = **Journ. chem. soc.** bed.: The Journal of the chemical Society of London by FOSTER etc. Editor H. WATTS. London (Van Voorst). 1874. (2) XII. Jährlich 1 Band in 12 Heften. R.

J. d'Almeida cf. d'Almeida J. d. phys. = Journ. d'Alm.

J. d. l'anat. et d. l. physiol. bed. Journal de l'anatomie et de la physiologie. Paris. Bd. X. 1874.

J. f. Gasb. = **J. f. Gasbel.** bedeutet: Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung. München. v. N. H. SCHILLING. XVI. 1873ff. hoch 4°. 24 Nr. Organ des Vereins der Gas- u. Wasserfachmänner Deutschlands und seiner Zweigvereine etc.

Journ. d. pharm. et chim. = **Journal de pharm.** = **J. d. Pharm. et d. chim.** bedeutet: Journal de Pharmacie et Chimie. 4. Série. Jahrg. 1873ff. Erscheint in Heften. Nach französischen Journalen citirt.

J. de l'Acad. falsch abgekürzt für Journal de l'Anatomie et Physiologie. X. 1874.

J. (Journ.) Asiat. soc. of Beng. = **Journal the Asiat. Soc. of Bengal** bedeutet: Journal of the Asiatic society of Bengal. XLII, XLIII. Nach verschiedenen englischen Journalen citirt.

J. d. phys. = **J. d'Almeida** = **d'Almeida J. III** = Journal de Physique. cf. oben p. V.

J. f. prakt. Chem. (N. F.) cf. Erdm. Kolbe J. (2) X. cf. oben p. XIII.

J. (Journal) of the Frankl. Inst. cf. Frankl. J. 1873. = Journ. of the Frankl. Inst. cf. oben p. XIII.

Jr. geol. Soc. 1873 bezieht sich auf die Sitzungsberichte der irländischen geologischen Gesellschaft, nach Nature, Chem. News etc. erwähnt.

Iron 1874 (englisches Journal für Eisenindustrie).

Journ. of. R. Dublin Soc. (VI) bezieht sich auf die Dubliner Akademieberichte.

J. of the soc. of Tel. Eng. (Telegr. engin.) = J. of the society of telegr. engin. bedeutet: Journal of the society of telegraphie engineers. Bd. II ff. 1874.

Iswestija. Bd. VIII ff. Eine russische geographische Zeitschrift in russischer Sprache, aus der Peterm. Mittb. kürsere Auszüge bringen.

Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1874 bedeutet: Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. Hrsg. v. Dr. W. Zehender. 1874. XII. Jahrg. Erlangen Enke. gr. 8.

K. Svensk. Vetensk. Akad. Handlingar = **K. Svensk. Vetensk. Ak. Handl.** = **Kongl. Svensk. Akad. Handling.** bedeutet: Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. — Ny Fjöld IX. Band, 1870 u. ff. XII. 1874. Stockholm 1870 ff. gr. 4. R. (Anstatt Handl. auch Forh. gedruckt.)

Kongl. Vetenskaps Akad. Förhandl. bed. Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlinger. Stockholm 1871-72. Bd. XXVIII. (1871).

Landw. Vers. St. = **Landwirthschaftl. Versuchsst.** = **Landw. Versuchs-Stat.** bedeutet: die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Organ f. naturwissenschaftl. Forschung auf dem Gebiete der Landw. Unter Mitwirkung sämmtlicher deutscher Versuchsstationen und landwirthschaftlichen Akademien von F. Nobbe. XV. 1872. Chemnitz. 1873. XVI etc. 1 H.

Leips. Abh. bedeutet: Abhandlungen der Königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig. X. 1872, Nr. 3 ff. s. oben p. IV. R.

Leips. Ber. bedeutet: Berichte über die Verhandlungen der Königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Classe. Leipzig 1871, 1872 ff. 1874. XXIV. 8. 4 Hefte des Jahres. R. Jahrgang 1870 entspricht Bd. XXII. erscheint bei Hirsel.

Leonhard Jahrb. 1874 vergl. Jahrb. f. Miner. 1874.

Liebig Ann. = **Lieb. Ann.** bedeutet: Annalen der Chemie und Pharmacie, von F. Wöhler, J. Liebig und H. Kopp. CLXV-CLXVIII. nebst Suppl.-Bd. VIII. Leipzig und Heidelberg 1873 etc. 8. Wintersche Verlagshandlung, erscheint gewöhnlich in Monatsheften. R. (Auch nach Liebig's Tode fast unter demselben Titel beibehalten.) Bd. CLXIX. 1874. (CXXXIII 1875.) cf. Ann. Chem. Pharm. cf. p. VI.

L'Institut = **L'Inst.** cf. Inst.

Litter. C. Bl. bedeutet: Literarisches Centralblatt für Deutschland. Herausgeber u. verantwortl. Redakteur Prof. Dr. F. Zarncke. Erscheint jeden Sonnabend. Jahrgänge 1874. 1875. 4°.

Lieuville J. bedeutet: Journal des mathématiques pures et appliquées ou recueil mensuel des mémoires sur les diverses parties des mathématiques, par

J. Liouville. Paris 1873. (2) XVIII. 1874 XIX. 4. In einzelnen Heften, (monatlich). R.

Liverpool Proc. bezieht sich auf die Verhandlungen (Proceedings) der Liverpooler naturf. Ges. 1873/74. XXVIII.

Lond. R. Geogr. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Londoner geographischen Gesellschaft 1873, nach Nature etc. = R geogr. Soc.

Maandbl. v. Naturw. bedeutet: Maandblad vor Natuurwetenschappen. Jahrg. 1873. III etc. nach Chem. C. Bl. citirt.

Manch. Proc. cf. Proc. Manch. Soc. = Manchester Soc. 1873. (X. = 1870/71).

Manch. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Manchester, cf. Proc. Manch. Soc. (nach den Sitzungen citirt).

Maschinen-Constr. = Maschinenconstructeur bedeutet: Der Maschinen-Constrakteur nach Pol. Bibl. 1874. VII. Jahrg. 1874. R.

Maschinenb. = Maschb. = Maschinenbauer bedeutet: der Maschinenbauer. Illustrirte Zeitschrift für mechanische Technik. Organ für Fabrikanten, Gewerbetreibende etc. Red. v. Th Schwartze. 1872. VII. Jahrg. gr. 8. 52 Nr. etc.

Math. Ann. bedeutet: Mathematische Annalen, herausg. von Clebsch und C. Neumann. 1873. VII. 1874. Leipzig (Teubner). gr. 8. Jahrgang und Band nicht zusammenfallend. R.

Math. (Mathem.) soc. 1874. Englischen Journalen nach den Sitzungsberichten der Londoner mathematischen Gesellschaft entnommen.

Max Schultze Arch. cf. Arch. f. mikr. Anat. (VII. 1871. IX. 1873.)

Mech. Mag. bedeutet: The Mechanics' Magazin; an illustrated journal of science, patents and manufacture etc. London (Bradley). Erscheint in einzelnen Nummern. 1872. XXVII. ff. R. z. Th. nach Englischen Journalen.

Med. Ber. bedeutet: Jahresberichte über das gesammte Gebiet der Medizin von Virchow u. Hirsch. Eingesehen R.

Med. C. Bl. = Medc. (Md.) Centr. Bl. bedeutet: Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. Red. v. Rosenthal u. Senator. XII. 1872. 52 N. u. ff. Berlin bei Hirschwald. 8.

Medic. Wochenschr. bed. Wiener medizinische Wochenschrift. Red. L. Wittelshöfer. 1872, 1873. XXIII. 52 Nr.

Mél. phys et chim. de Pétersb. VIII. Diese Zeitschrift war der Redaktion nicht direkt zugänglich (meistens in d. Bull. d. Pétersb. enthalten).

Mém. cour. d. Belg. XXII. 1872 an sich verständlich.

Mém. de l'Acad. de Paris = Mém. d. Paris bedeutet: Memoiren der französischen Akademie; nach C. R. und andern Journalen citirt XL.

Mém. d. Brux. = Mém. de l'Acad. roy. d. Belgique = Mém. des Membr. de l'Acad. de Belg. = Mém. de l'Acad. de Belg. bedeutet: Mémoires de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. XXXVIII-XXXIX. Bruxelles 1871 ff. 4.

Mém. d. Bordeaux = Mémoires de Bordeaux bezieht sich auf die Abhandlungen der Akademie in Bordeaux 1874. IX. X.

Mém. d. Cherbourg bedeutet: Mémoires de la société des sciences de Cherbourg. Paris et Cherbourg. 8. XVIII. 1874. R.

Mém. d. phys. bedeutet: die von Herrn v. d. Willigen herausgegebenen Mémoires de physique, im Anschluss an die Archives du mus. Teyler. II. In zwanglosen Heften. gr. 8. R.

Mem. d. Stockh. of K. Svensk. Vetensk. Ak. Handl. XII.

Mém. d. St.-Pét. (**Pétersb.**) bedeutet: Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. 7. Série. (2) XVIII. Folio. St.-Pétersbourg 1872. 1873-74 XIX-XXI. R. (Auch aus früheren Bänden einige Arbeiten nachgeholt.)

Memorabilien. Monatshefte für rationelle Aerzte. In Verbindung mit Beck etc. herausgeg. v. Dr. F. Betz. 1873. XVIII. Jahrg. 12. H. Heilbronn. gr. 8. Scheurlein's Verl.

Memor. dell' Acc. di Bologna = Mem. (**Memor.**) **d. Bologna** bedeutet: Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. (3) II. III. Bologna 1872 ff. 4. R.

Mem. dell' Accad. di Modena bed. Memorie della Reale Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena. XI. 1870—XIV. 1873.

Mém. d. Lille. Abhandlungen der naturw. Akademie zu Lille, ähnlich bei den Mem. d. Caen, Mem. d. Montpellier etc. 1871 (3) Bd. IX.

Mém. d. Lyon = Mém. de l'Académie de Lyon XX. 1873/74.

Mem. del R. Ist. Lomb. bedeutet: Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti. XII. (3) III. Milano 1871 ff. Folio. R. In einzelnen Heften erschienen, auch in Bänden.

Mem. del R. I. Veneto = Memorie de Reale Istituto Veneto. XVII. 1873.

Mem. della società cf. unten = Mem. d. Spettrosc. italian. etc.

Mém de la soc. des sc. bezieht sich auf die Verhandlungen und Abhandlungen der naturwiss. Societät zu Besançon.

Mém. des savants étrang. = **Mém. sav. étrang.** bezieht sich auf die von der französischen und belgischen Akademie herausgegebenen Abhandlungen fremder Gelehrten, die letztern sind bezeichnet: Mem. couron. de Belg. 1872, Mém. cour. de l'Acad. de Belgique XXII., die erstern Mém. des Sav. étrang. XXI. etc.

Hierher auch **Mém. cour. et Mém. des sav. étrang. de Brux.** XXXVII. 1873.

Mém. de Paris cf. oben p. XVII.

Mem. Manch. soc. = Mem. of the Manchest. soc. bedeutet: Memoirs of the literary and philosophical society of Manchester. (3) III—IV. Manchester 1869 u. s. w. 8.

Mem. di Tor. bedeutet Memorie della Reale Accademia di Torino. (2) XXXVII. Nach italienischen Zeitschriften citirt.

Mém. de Toulouse bezieht sich auf die Abhandlungen der Akademie von Toulouse (7) III; IV 1872, V.

Mem. of R. Astro. Soc. = Memoirs of the Roy. Astron. Soc. bedeutet: Memoirs of the Royal Astronomical Society. London. XXXIX. 1871. XIV.? 4. R.

Mem. de Spettr. (**Spettrosc.**) = **Mem. d. soc. d. spettrosc. Ital.** = **Mem. degli Spettrosc. Ital.** bed. Memorie della società degli spettroscopisti Italiani, gegründet 1872. 1873. B. II. III. 1874. Tacchini u. Secchi.

Met. Beob. zu Prag = Magn. u met. Beob. d. Sternwarte zu Prag bedeutet: Magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1872. XXXIII. Jahrg. Auf öffentliche Kosten herausgegeben von C. Hornstein. Prag (Haase). 4. 1871 erschienen.

Meteor. Beob. zu Dorpat bedeutet: Meteorologische Beobachtungen, angestellt in Dorpat im Jahre 1870. IV. Jahrg. Von Prof. Dr. A. v. Oettingen. Dorpat. (Lankmann). 1871 etc. gr. 8. R. (Später trat Herr Weyrauch hinzu.)

Meteor. Soc. 1874. bezieht sich auf die Berichte der englischen Meteorologischen Gesellschaft 1874, nach Nature, Athenaeum etc. (Die Sitzungstage angegeben.)

Mineralog. Mittth. bezieht sich auf TSCHERMAK's mineralogische Mittheilungen in den Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1873. 1874. (besondere Paginirung).

Mining J. = **Min. J.** bedeutet: The Mining Journal. London 1871.

M. Art. u. Ing. Wesen. vergl. Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Wien. nach andern Journalen citirt. 1870. 1871.

Mitth. d. Hann. Gew. Ver. 1872 = Mitth. d. Gew. Ver. (Hann. 1872.) cf. Hann. Mitth.

Mitth. d. böhm. Arch. Ver. VI. VII. = **Mitth d. Ing. u. Arch. Ver. f. Böhmen** cf. Böhm. Arch. u. Ing. Ver.

Mitth. d. (k. k.) geogr. Ges. in Wien bed. Mittheilungen der königl. kaiserl. geographischen Gesellschaft in Wien aus den Jahren 1872 u. 1873/74. XVI. XVII.

Mitth. d. Hann. Gew. Ver. 1873. cf. Hannoversche Mitth.

Mitth. d. naturw. Ver. f. Neuvorpommern bedeutet: Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. Red. v. Prof. Frh. v. FEILITZSCH, Prof. LIMPRICHT etc. gr. 8. V. 1873.

Mitth. d. naturf. Ges. in Bern oder **Bern. Mitth.** bedeutet: Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1870. Bern (Huber). 1871. (Nr. 711-744). Nr. 745 ff. gr. 8. R.

Mitth. d. Wien geogr. Ges. bed. Mittheilungen der geographischen Gesellschaft zu Wien 1872. XV. cf. oben.

Monatsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. z. Berl. cf. Berl. Monatsber. = Monatsber. d. Akad. d. W. zu Berlin 1874.

Monatsbl. f. Augenh. cf. Klin. Monatsbl. etc. unter K.

Monatschr. für Ohrenheilkunde = **Monatschrift für Ohrenheilkunde.** Hrsg. v. Voltolini, Jos. Gruber, N. Rüdiger etc. 1873. VII. Jahrg. Berlin.

Mond. = **Mondes** bedeutet: Les Mondes, revue hebdomadaire des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie par M. l'Abbé MOIGNO. 2. Paris XXXIII-XXXV. 1874. R.

Mon. scient. = **Mon. sc.** = **Monit. Scient. (sc.)** bedeutet: Le Moniteur Scientifique. Journal des sciences pures et appliquées à l'usage des chimistes, des pharmaciens et des manufacturiers avec une revue de physique et d'astronomie par Mr. R. RADAU. Année de publication par le Dr. QUESNEVILLE. Paris 1874. (3) III. 4. z. Th. R. Z. Th. nach anderen Journalen.

Monthl. Not. bedeutet: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. London 8. 4; XXX. 1869-1870. XXXI. 1870-1871., XXXII. 1871. 1872 ff. R.

Month. Rec. Melbourn. Obs. 1872 bezieht sich auf die Monatsberichte der Melbourner Sternwarte.

Mosk. med. Rundschau I = **Medic. Rundschau Moskau V.** (einzelne Nummern) an sich verständlich.

Musée Teyler cf. Arch. de musée Teyler. R.

Münchn. Abh. = **Abh. d. Münchn. Akad.** XI.

Münchn. Ber. = **Münch. Akad. Ber.** bedeutet: Sitzungsberichte der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. München (Straub). Im Jahre 1872 erschienen 2 Abth. I, II. in 4 Heften, 1873 u. 1874 entsprechend. gr. 8. R.

Nation Ac. of sciences = Nat. acad. of sc. bezieht sich auf die Berichte der amerikanischen Nation. Akademie der Wissenschaften 1874, die hier nicht zugänglich sind.

Nat. = Nature bedeutet: Nature, a weekly illustrated journal of science. London (Clay). gr. 8. Erscheint in Nummern, die Bände fallen nicht mit Jahrgängen zusammen. 1874; IX. X. XI. Nr. 217. R.

Naturf. bedeutet: Der Naturforscher, Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften, herausgeg. v. Sklarek. Berlin. VII. 1874. 4. R. Wöchentlich eine Nummer.

La Nature 1874. Populäres französisches naturwissenschaftliches Journal.

Nederl. met. Jaarb. = Nederl. meteor. Jaarboek bed. Nederlansch meteorologisch Jaarboek 1871., herausgegeben von Buys-Ballot. Querfolio. 2 Abtheilungen. XX. Jahrg. 1868 ersch. 1872; 1872 XXIV. 1870 XXII.

N. Jahrb. f. Min 1872. cf. Jahrb. f. Miner.

N. Jahrb. f. Pharm. bedeutet: Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Zeitschrift des allgemeinen deutschen Apotheker-Vereins. Abth. Süddeutschland. Herausgeg. von Dr. Vorwerk. Speyer XXXVII. XXXVIII. XXXIX. 1873. gr. 8°.

New Zealand Philos soc. 1872 1873. bezieht sich auf die Verhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Aukland, Neu-Seeland, nach Nature, Athenaeum etc.

Neues Rep. d. (Rep. f.) Pharm. = N. Rep. Pharm. bedeutet: Neues Repertorium für Pharmacie. Red. von Dr. Buchner. gr. 8. München. Bd. XXI. XXII. XXIII. 12 Hefte. 1872. 1873. 1874.

Niederrh. Ges. f. Naturk. bezieht sich auf die Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. XXXVIII. 1873.

Norsk. meteor. Jarb. bedeutet: Das norwegische meteorologische Jahrbuch für 1870, von Mohn herausgegeb. Z. Th. nach Jelinek Z. S. citirt, nicht mehr der Red. zugänglich.

Not. extr. d. l'Ann. d. l'observ. de Brux. = Notic. extr. = Not. de l'année 1872, 1873 = Not. de l'ann. d. Brux. = Not. (Notice) de l'ann. (uaire) de Brux. etc. cf. Extraits etc.

Nouv. Ann. = Nouvelles annales bedeutet: Mathematisches Journal (2) X. Nach andern Journalen citirt.

Nov. Act. Ups (3) IX. Nova Acta soc. Ups cf. Acta soc. Ups oben p. V.

Nuovo Cimento = Cimento = N. Cimento.

Nyt Mag. = Nyt magazin. bedeutet: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, ved Sars og Kjerulf. XX. 1-2. 1873. 8. u. ff. R. (Z. Th. nicht mehr erhalten.)

Oc. Highways (Ocean Highways) bezieht auf eine englische hydrographische Zeitschrift von Markham 1872. 1873. 1874.

Oesterr. Z. S. f. Berg- u. Hüttenw. bedeutet: Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Wien 1872. XX.

Overs. Kongl. Danske Vidensk Selsk. = Overs. D. Vidensk. Selsk. 1873 = Overs. K. D Vidensk. Selsk. bedeutet: Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider. 1874 Nr. 1 ff. Kopenhagen. 8. Es erscheinen im Jahre gewöhnlich 4 Nummern, oft ist ein französisches Resumé hinzugefügt. R.

Öfvers.*) **k. Vetensk. Förhandl. = Öfversigt. af k. Vetensk. Akad Handlingar VI. = Öfvers. af Kongl. Vetenskaps Ak. Förh. Stockholm = Oefvers. K. Sv. Ak. Forh. = Oefvers. af Förhandl.** bedeutet: Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm. 8. R. Band XXVI. entspr. Jahr 1869 und ff. 1870. XXVII. XXVIII. 1871. R. — 1872.

Patent Specification cf. Specif.

Petermann Mitth. = Peterm. Mitth. bedeutet: Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von A. PETERMANN. 1874. Gotha. 4. XX. R.

Pflüger's Arch. (Pflüger's Arch. f. Physiol. IX) = Pflg. Arch. bedeutet: Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Herausgegeben von PFLÜGER. Bonn. 1873 1874. VII. VIII. IX. bis H. 9. R. (cf. Elektrophysiologie.)

Pharm. C. Bl. bedeutet: Pharmaceutische Centralhalle für Deutschland. Zeitschrift für wissenschaftliche und geschäftliche Interessen der Pharmacie. Hrsg. v. Dr. H. HAGER. XII. 1871 ff. gr. 8°.

Pharm. J. = Pharmaceutical Journal 1873.

Pharm. Trans. sind die Pharmaceutical Transactions of England 1872. XXVII. 1873. XXVIII.

Pharm. Z. S. f. Russland = Pharmaceutische Zeitschrift für Russland. 1873. XII.

Phil. Mag.**) **= Philos. M. = Phil. mag. = Philos. Magaz.** bedeutet: The London, Edinburgh and Dublin philosophical Magazine and Journal of science, by W. THOMSON, R. KANE, W. FRANCIS. (4) XLVIII ff. London 1874. 8. Erscheint in 12 Heften zu 2 Bänden.

Philos. Soc. of Cambridge bezieht sich auf die Verhandlungen der Universität zu Cambridge aus 1872, 1873. Nach Nature, Athenaeum etc. citirt.

Philos. (Phil.) Trans. bedeutet: Philosophical Transactions of the Royal Society of London. For the year 1871. 2 Abtheilungen CLXI ; für 1872: Bd. CLXII. CLXIII etc.

Phot. Corr. (Phot. Corresp.) = Photogr. Corresp. bedeutet: Photographische Correspondenz. Organ der photogr. Gesellschaft in Wien. Red. v. Dr. HORNIG. X. Jahrg. 1873. 12 Nr. Wien. gr. 8°.

Phot. (Photogr.) Arch. bedeutet: Photographisches Archiv. Hrsg. v. Dr. LIESEGANG unter Mitwirkung von Dr. SCHNAUSS etc. gr. 8°. Berlin XIV. 1873, XV. 1874. bei Grieben.

Phot. Mitth. = Photogr. Mitth. bedeutet: Photographische Mittheilungen. X 1874 u ff. nach verschiedenen Zeitschriften citirt. red. von Prof. VOGEL.

Physic. Soc. = Phys. soc. = Physical Society 1874 bezieht sich auf die Verhandlungen der neu gegründeten physikalischen Gesellschaft in London, deren Verhandlungen der Red. später zugegangen sind.

Phot. soc. (London) bezieht sich auf die Verhandlungen der Londoner photographischen Gesellschaft, nach Athenaeum etc. citirt.

Pogg. Ann. bedeutet: Annalen der Physik und Chemie, herausgegeben zu Berlin von J. C. POGGENDORFF. Leipzig (Barth). 1874. 8. Jährlich 12 Hefte. in 3 Bänden: CLI ff. nebst Ergänzungsband VI, jetzt von WIEDEMANN

---

*) **Öfvers.** öfters dafür **Oevers.** verdruckt.

) **Philos. Soc. ist einmal anstatt **Phil. Mag** gedruckt.

redigirt. Im Jahre 1874 erschien im Januar ein Jubelband zur Feier des CL. Bandes der Ann. und der fünfzigjährigen Redaktion durch Prof. J. C. Poggendorff. Abk. = **Pogg. Ann. Jubelb.**

Politecnico 1871, nach andren Journalen citirt; italienische polytechnische Zeitschrift.

Pol. Bibl. = **P. Bibl.** = **Polyt. Bibl.** bedeutet: Polytechnische Bibliothek. Monatliches Verzeichniss der in Deutschland und dem Auslande neu erschienenen Werke aus den Fächern der Mathematik und Astronomie, der Physik und Chemie, der Mechanik und des Maschinenbaus, der Baukunst und Ingenieurwissenschaft, des Berg- und Hüttenwesens. Mit Inhaltsangabe der wichtigsten Fachzeitschriften. Leipzig (Quandt u. Händel). Monatlich eine Nummer Jahrgang 1874. R.

Pol. C. Bl. = **Polyt. C. Bl.** bedeutet: Polytechnisches Centralblatt, unter Mitwirkung von J. A. Hülsse und W. Stein, herausgegeben von G. H. E. Schnedermann und E. T. Böttcher. Leipzig 1872. 4. Erscheint in halbmonatlichen Lieferungen. 1874 (2) XXVIII. Jahr und Band fallen zusammen. R. (Erscheint jetzt nicht mehr.)

Pol. Notizbl. = **Polyt. Notizbl.** bedeutet: Polytechnisches Notizblatt, herausgegeben von Böttger. Frankf. a. M. 1874. 8. Ein Jahrgang entspricht dem Bande 1874 = XXIX. = 24 Nummern. 1872, XXVII. R.

Prakt. Maschinenconstr. bedeutet: praktischer Maschinenconstrukteur (Constr.) s. oben.

Pract. mech. J. = **Pract. Mech. Mag.** bedeutet: The practical mechanic's journal. London. 3. Ser. 1870 ff.

Prag. Ber. = **Prag. Sitzber.** = **Prager Sitzungsber.** = **Prag. Sitzungsber.** bedeutet: Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag vom Jahre 1874 u. ff. Prag 1874. 8. Des Jahres 2 Hefte (Jan.-Juni, Juli Dec.). R.

Prager Vierteljahrsschrift 1874: Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde. Hrsg. v. d. med Fakultät in Prag. Red. Prof. J. Halla, Hasner etc. 1873 XXX. Jahrg. XXXI. 1874 Leipzig.

Preuss. Statistik bedeutet: Preussische Statistik (amtliches Quellenwerk). Herausgegeben in zwanglosen Heften v Kgl. stat. Büreau in Berlin. XXIII. u. XXIV. gr. 4°. XXV enthält Dove's Arbeit über monatliche Mittel des Jahres 1871 f. Druck, Temperatur etc.

Pringsheim Jahrb. bedeutet: Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, herausgegeben von Prof. Pringsheim. 1870. VII. ff. gr. 8.

Proc. Asiat. Soc. (**of Beng.**) 1873, bezieht sich auf die Verhandlungen der asiatischen philos. Gesellschaft, nach Nature etc. citirt

Proc. Amer. philos. Soc. oder **Proc of Phil.** = **Proc. Amer. soc.** bedeutet: Proceedings of the American philosophical Society. Philadelphia 1872 ff. 8. Erscheint in einzelnen Nummern. Band XIII. 1873, XIV. R.

Proc. Amer. acad. of sc. les Proceedings of the American Academy of arts and sciences. (2) Boston. 1874 IX.

Proc. Belfast Natur. and Phil. soc. 1872-74 (an sich verständlich).

Proc. Calif Acad. = **Proc. Calif. Acad. sc.** bezieht sich auf die Proceedings der Californischen Akademie in San Francisco 1874 nach englischen und amerikanischen Journalen.

Proc. of the Engl. Meteor. Soc. = **Proc. Brit. Meteor. Soc.** bedeutet: Proceedings of the British Meteorological Society 1870 ff. London VIII, 1872. Nach Jelinek Z. S.

Proc. Edinb. Soc. = **Proc. of Edinb. s.** bedeutet: Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. VII. Edinburgh 1872/73. Session. IX. 71/72. R.

Proc. Ir. (Irish.) Ac. (3) I etc. 1874 bezieht sich auf die Proceedings der Dubliner Akademie, die der Redaktion nicht direkt zugänglich waren. Die Citate sind englischen Zeitschriften, Nature etc. entnommen.

Proc. Manch. Soc. bedeutet: Proceedings of the literary and philosophical Society of Manchester. IX. 72/73. VIII. 71/72 etc. X. Manchester 1873. 8.

Proc. of the phil. soc. of Glasgow = **Proceedings of the philosophical society of Glasgow** 1872/73 VIII.

Proc. R. Geogr. soc. = **Proc. of the R. Geogr. Soc. XVI.** bedeutet: Proceedings of the Royal Geographical society of London. XVI, XVII. 1873.

Proc. (Proceed.) Roy. Soc. = **Proceedings R. Soc.** = **Proc. of the Roy. Soc.** = **Proc. R. Soc.***) bedeutet: Proceedings of the Royal Society of London. XXI. XXII. London 1873, 1874. 8. Erscheint in einzelnen Nummern bei Taylor und Francis. R.

Progr. = Programm.

Publ. (Pubbl.) del R. Osserv. di Brera = **Publ. di Brera** = **Public. del R. O. di Brera** = Publicazioni del Reale Osservatorio di Brera. Milano. In einzelnen 4°-Heften. 1873 u. 1874 einzelne Nummern. R.

Quart. J. of the geol. Soc. = **Quart. J.** bezieht sich auf die von der geologischen Gesellschaft zu London herausgegebene Zeitschrift Quarterly Journal etc. XXIX. 1873.

Quart. J. of math. = **Qu. J. of M.** = **Qu. J. of math. mathem.** bedeutet: The quarterly Journal of pure and applied mathematics, by J. J. Sylvester, N. M. Ferrers, G. G. Stokes, A. Cayley, M. Hermite. London 1872. XII. Nr. 45 etc. XIII. R.

Qu. J. of sc. = **Quart. J. of science** = **Quart. Journ. of sc.** = **Quart. Journ. of science** bedeutet: The quarterly Journal of science. London 1873. Nach anderen Journalen citirt, namentlich Chem. News. (von Crookes herausgegeben.)

Quart J. of met. Soc. bed. Quarterly Journal of meteorological Society of London 1874. Nur nach anderen meteorologischen Journalen citirt.

R. Astron. Soc. 1874 bezieht sich auf die Verhandlungen der Royal astronomical society, die zum grössten Theile in den Monthl. Not. enthalten sind.

Regensb. Flora bedeutet: Flora cf. Flora. Red. von Dr. Singer. 1872. 55. Jahrg. 36 Nr. gr. 8°. Regensburg.

Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv cf. Arch. f. Anat. u. Phys. 1874.

Rendic. di Bologna = **Rendic. d. Bol.** = **Rend. d. Bol.** bedeutet: Rendiconto delle sessioni dell' accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Anno accademico 1873/74. Bologna 1874. 8.

Rendic. di Napoli (**Rend. d. Nap.**) bedeutet: Rendiconto dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. XI. 1872, XII. 1873, XVIII. 1874. R. 4.

Rendic. Lomb. = **Rend. Lomb.** = **Rend. d. Ist. Lomb.** bedeutet: Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. (2) VI. VII. Milano 1873/74. R.

---

*) Die Anfangsbuchstaben sind öfters klein gedruckt.

Rep. Brit. Assoc. bedeutet: Report of the XLIIIth meeting of the british Association for the advancement of science, held at Bradford in August 1873. (Erschienen London 1874.) 8.*) Die Verhandlungen zu Bradford bilden den XLIII. Band.

Rep. meteor. Soc. bezieht sich auf die Berichte der englischen meteorologischen Gesellschaften.

Rep. f. Met. = **Rep. f. Meteor.** bedeutet: Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der kaiserlichen Akad. der Wissenschaften, redigirt von Prof. Dr. H. Wild. Band II. (2 Hefte 1, 2.) gr. 4. etc. Petersburg. R.

Repert Melbourne Obs. bezieht sich auf die Reports der Sternwarte zu Melbourne.

Rep. of Smiths. Inst. = **Rep. Smithson. Inst.** 1869. cf. Smithsonian Rep.

Rev. d'Art. = **Revue d'artillerie** 1873, französisches militärisches Journal. IV. V.

Revue d'Alsace 1873, an sich verständlich.

Rev. min. bedeutet: Revista minera. XXIII. Madrid 1872.

Rev. scient. = **Revue scientifique** = **Rev. sc. d. l'étr.** = **Revue scient. de la France et de l'Étr.** = Revue des cours scient. d. l. France et de l'étr. = Revue des cours scientifiques de la France et de l'étranger. Nach französischen Journalen citirt. (Nicht verglichen.) 1873 etc. Ebenso **Rev. mar. et coloniale** 1873.

Rev. hebd. de chim. sc. et ind. = **Rev. scient. hebd.** bedeutet: Revue hebdomadaire de chimie scientifique et industrielle 1872. Nach französischen Journalen citirt, ebenso wie die **Revue maritime et coloniale** 1872.

Rev. ind. = **Revue industr.** = Revue industrielle 1874.

Revue universelle des mines XXXV, an sich verständlich.

Rhein. Sitzber. = **Rhein Verh. XXVII.** cf. Mittheil. der niederrhein. Ges. f. etc.

Rigaer Sitzungsber. d. Naturf. Ges. 1873, an sich verständlich.

Riv. scient. di Vimercati. Ein in Italien erscheinender Ueberblick über naturwissenschaftliche Forschungen.

Rosenthal's med. Centralbl. cf. Med. C. Bl.

Roy. Ir. Acad. = **Roy. Ir. Acad.** = **Roy. Ir. soc.** vergl. oben.

R. Geogr. Soc. = **Roy. Geogr. Soc.** cf. Proc. R. Geogr. Soc. XLII.

R. Soc. bezieht sich auf die Verhandlungen der Royal Society in London, nach den Sitzungen citirt.

Schlömilch Z. S. cf. Z. S. f. Math. XVIII. = Schlömilch Z. S. f. Math. XIX. 1874.

Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medizin 1875, an sich verständlich.

Schrift. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg und **Schr. d. naturf. Ges. zu Emden.** XIII. (1868.) XIV, XV. 1871. Einzelne Citate nach andern Journalen.

Schrift. d. Danz. naturf. Ges. bedeutet: Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. Neue Folge. III. Danzig 1872 ff.

Schrift. d. Königsb. phys. Ges. bedeutet: Schriften der Königlichen physi-

*) Bisweilen ist der Rep. durch die Jahreszahl des Erscheinens citirt 1874.

kalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. XIV. 1., 2. Abth. Königsberg 1873. 4. R.

Schweiz. Denkschr. (**neue**) bedeutet: Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. R. Band XXV. 3te Dekade V. Zürich 1871. = Nouveaux mémoires etc.

Schweiz. meteor. Beob. cf. Wolf met. Beob. VIII.

Schweiz. naturf. Ges. z. Schaffhausen bezieht sich auf die Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 1873 zu Schaffhausen, später veröffentlicht.

Sc. Amer. = **Scient. Amer.** bedeutet: Scientific American, new series, New-York 1874. XXVIIff. nach verschiedenen engl. Journalen citirt.

Schultze Arch. = Arch. f. mikr. An.

Scot. met. soc. = Scot. Meteor. soc. bezieht sich auf die Berichte der Schottischen meteorologischen Gesellschaft 1873.

Sillim. J. = **Sill. J.** = **Silliman J.** = **Sill. Journ.** bedeutet: The american Journal of science and arts, by Prof. B. Silliman, B. Silliman jun. and James D. Dana. 1874. 3. Ser. VII. VIII. 8. R. Erscheint jetzt in 12 Heften.

Sitzber. d. phys. Ges. in Erlangen = **Sitz. d. Erlang Ges.** 1872 cf. Erlanger Sitzber. 1872.

Sitzungsb. d. naturf. Ges. z. Leipzig 1874, werden in einzelnen Nummern herausgegeben, unabhängig von den Akademie-Berichten.

Sitzungsber. d. Wiener Ak. (2) LXVI. cf. Wien. Ber.

Sitzungsber. Bayr. Akad. = Münchn. Ber. 1873.

Sitzungsb. d. k. böhm. G. d. W. = **Sitzungsb. d. k. böhm. G. d. W.** cf. Prag. Ber.

Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Marburg bezieht sich auf Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. X. Bd. 4 u. 5 Abhandl. Cassel 1872.

Smithsom. Contribut. bedeutet: Smithsonian Contributions to knowledge. Washington 1873. Nr. 255. Folio. R. Z. Th. auf frühere Jahre sich erstreckend.

Smiths. Rep. = **Smithsonian (Smithsen.) Rep. (Inst.)** bedeutet: Annual report of the board of regents of the Smithsonian institution. Washington 1873 für 1872. 8. R.

Specific. bedeutet: Specification of N.-N. London 1871ff. Great Seal Patent office. (Beschreibung der in England patentirten Erfindungen.)

Svenska Vet. Akad. Handl. 1873. II. cf. K. Svensk. Vetensk etc. unter K p. XVI.

Symons' monthly meteorologic. mag. 1872 an sich verständlich. VIII. = **Symons' Met mag.** = **Symons' Monthl. Met. mag.**

Tagebl. d. Nat. Vers. = Tagebl. d. Naturf. und Aerzte bei der Versammlung in Breslau; für sich verständliches Citat. 1874.

Techn. Bl. = **Technische Bl.** (**Blätter**) Vierteljahrschrift des deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Böhmen. Prag 1874 etc. VI.

Telegr. J. = **Telegraphic J.** bed. Telegraphic Journal; gegründet 1872. Bd. I. II. 1873/74.

Tidskrift f. Physik og Chemie IX. war der Red. nicht zugänglich.

Trans. Amer. Philos. Soc. bedeutet: Transactions of the American philosophical Society. Philadelphia. 1873. XV. R.

Trans. Cambridge Soc. 1873 = Trans. of Cambr. Soc. bedeutet: Transactions of the Cambridge Philosophical Society. 4°. 1872. XI. 3.

Trans. of Connect. Acad. = Trans. Connect. Acad. bedeutet: Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences New Haven. II. 2. 1873. R

Trans. of Edinb. Soc. = Trans. R. S. of Edinb. bedeutet: Transactions of the Edinburgh Society. XXVII. 2. 1872/73. gr. 4°.

Trans. of Edinb. geol. Soc. bedeutet: Transactions of the Edinburgh Geological Society. II. 1873. Edinburgh.

Trans. of Ir. Ac. = Trans. Ir. Acad. = Transactions of the Irish Academy of sciences. Dublin XXIV. XXV.

Trans. of the acad. of science of Saint Louis II. 1873, an sich verständlich.

Trans. of New-Zeal Inst. Verhandlung des museeländischen wissenschaftlichen Instituts VI.

Trans. of the Norfolk and Norw. (Norwich) Naturalist's Soc. 1873/74, an sich verständlich.

Tschermak Min. Mitth. 1874. Anhang zu den Schriften der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1873. III, 1874. IV.

Upsala Läkare förening förhandlingar IX.

Ver. d. Bern. n. Ges. 1872 cf. Bern. Mitth.

Verh. der Berl. geogr. Ges = Verhandl. der Ges. f. Erdk. Berlin. I. 1873 = Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 8°. (Enthaltend Sitzungsberichte, Nachrichten über andere Gesellschaften etc.) 1874 II.

Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. bedeutet: Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1874. R.

Verh. d. naturf. Ges. zu Basel bedeutet: Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Basel 1874. VI. 8. R.

Verh. d. naturf. Ges. in Danzig (2) III. 1873 cf. Danziger Nachr.

Verh. d. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg. V. an sich verständlich.

Verh. d. naturf. Ges. zu Presburg. (2) 1. Heft. 1869—1870. cf. unten.

Verh. d. (Schweiz.) naturf. Ges. zu Schaffhausen bezieht sich auf den Jahresbericht über die Versammlung der Schweizer Naturf. 1873 su Schaffhausen LVI.

Verh. d. naturhist. Ver. des Rheins u. Westf. bezieht sich auf die Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. XXVIII. 1873, XXX etc. Cohen, Bonn.

Verh. d. schw. naturf. Ges. Schaffhausen bedeutet: Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer LVI.*) Versammlung im Jahre 1873 zu Schaffhausen. 8. R.

Verh. d. Ver. f. Naturk. z. Presb. bedeutet: Verhandlungen des naturforschenden Vereins zu Presburg. IX. Presburg 1866 ff. 8. R.

Verh. d. Ver. zur Bef. d. Gewerbfl. (f. Gew. i. Pr.) bedeutet: Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen. 1872. 4.

Verh. d. Würzb. phys. Ges. (2) II. 1. = Verh. d. phys. Ges. zu Würzburg (2) III. cf. Würzb. Verh.

Versuchsstat. Org. = Versuchs St. Org. bed. die landwirthschaftlichen Ver-

*) Einmal LXI verdruckt (p. 801).

suchs-Stationen. Organ für naturwissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft unter Mitwirkung sämmtlicher deutscher Versuchsstationen u. landwirthschaftlicher Akademien; herausg. v. Nobbe. XV. 1872. gr. 8°.

Vetensk. Akadem. Handlingar bedeutet: Konglige Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. VII. ff Stockholm 1870. 4. R.

Vidensk. Selks. Forh. bedeutet: Forhandlingar i Videnskabs-Selskabet i Christiania Jar 1870. 1871. 8°. s. Th. R. 8.

Vidensk. Selsk. Skr. = **Videnskab. Selsk. Skr.** (For). = Videnskabs Selskabs Skriften, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. 5 Raekke. Bd. X. Erscheint in einzelnen Heften. 4. Kopenhagen 1871/72. R.

Vierteljschr. d. astr. Ges. 1871 bedeutet: Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. Hrsgb. v. d. Schriftführern d. Gesellschaft A. Auwers u. A. Winecke. Jahrg. 1871. 4 Hefte. Leipzig.

Vierteljahrsschrift für klin. Medicin 1874.

Viertelj. Schr. (**Viert. J. Schr.**) **f. Pharm.** pr. XX. bedeutet Vierteljahrsschrift für praktische Pharmacie., herausgeg. v. Dr. Wittstein XXII. 1873. München. 8 gr.

Virchow's Arch. bedeutet: Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin, herausgegeben von R. Virchow. L. Berlin 1874. LX.

Wien. Akad. Anz. = **Wien. Anz.** bedeutet: Wiener akademischer Anzeiger. XVIII. Jahrgang 1874. Erscheint in Nummern. Nach deutschen Journalen citirt, s. Th. R.

Wien. Ber. = **Wien. acad. Sitz. Ber** (frühere Bände in verschiedenen Abschnitten) bedeutet: Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. (Zweite Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiet der Mathematik, Physik, Chemie, Physiologie, Meteorologie, physischen Geographie und Astronomie). Wien 1872. (2) LXVII. LXVIII. LXIX. Die erste Abtheilung umfasst die Abhandlungen aus Mineralogie, Geologie etc.; die dritte die aus Medizin, Physiologie etc.

Wien. Denkschr. bedeutet: Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. XXXII. Wien 1872. gr. 4.

Wiener medic. Jahrbücher 1874. I.

Wiener med. Wochenschrift bedeutet: Medicinische Wochenschrift. Red. L Wittelshöfer XXIII. Jahrg. 1873; XXIV. 1874. 52 Nrn. gr. 8°. Wien, Seidel u. Sohn.

Wild Ann. d. phys. Observ. zu Petersburg 1868. R.

Wild Rep. f. Meteor. I. u. II. = Rep. f. Meteor. III 1873, IV 1874.

Wittst. Viertelj. bedeutet: Vierteljahrschrift für praktische Pharmacie. Hrsgeb. von Dr. Wittstein. XXI. 1872. gr. 8°. München.

Wittelshöfer Wiener med. Wochenschr. 1873. cf. Wiener med. Wochenschrift.

Wochenschr. d. niederöster. Gew. Ver. = Wochenschrift des N. Ö. Gewerbe-Vereins XXXV. 1874. Nr. 1—52. Wien.

Wolf schweiz. meteor. Beob. bedeutet: Schweizerische meteorologische Beobachtungen, herausgegeben von R. Wolf. VIII. 1871 ff.-1873. Zürich. 4. R.

Wolf Zeitschr. = **Wolf Züricher Z. S.** = **Wolf Z. S.** bedeutet: Viertel-

jahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, von R. Wolf. 1873. XVIII. Zürich 1871. XVI. 8. R.

Württemb. Gewbl. = **Württ. Gewbl.** bedeutet: Württembergisches Gewerbeblatt. 1873. an sich verständlich.

Württemb. naturw. Jahreshefte 1873 bed. Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Herausg. von Proff. DD. v. Mohl, v. Fehling, O. Traas etc. XXIX. Jahrg. 1873. 3 H. Stuttgart,

Würzburg Verh. = **Würzb. Verh.** (**Z. S.** bedeutet: Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift, herausgegeben von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft, redigirt von J. Eberth, F. Sandberger, A. Schenk. Neue Folge. (2) III-V. Würzburg 1873 u. ff. 8.

Z. S. d. allgem. östr. Apoth. Ver. 1872. An sich verständlich.

Z. S. d. Hannov. A. u. Ing. Ver. = Z. d. Archit. u. Ing. Ver. zu Hannover 1872 XVIII. 1874 XX.

Z. S. d. dtsch. östr. Alpenver. = **Z. S. d. d. ö. A. V.** bedeutet: Zeitschrift des deutschen Alpenvereins. 1874. Bd. V. Redigirt von Th. Trautwein. München. gr. 8°.

Z. S. d. dtsch. geol. Ges. bedeutet: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin 1871. XXIII. 8. = Z. S. d. dtsch. geolog. Ges. XXIII. 1873. XXV.

Z. S. d. Ges f. Erdk. = Z. S. f. Erdk.

Z. S. d. Hannov. Arch. u. Ing. V. 1874. cf. oben.

Z. S. d. dtsch. Japanes. Ges. zu Yeddo 1873. I. An sich verständlich.

Z. S. österr. Gw. Ver. 1872; für sich verständlich.

Z. S. d. österr. Ing.-Ver. = **Z. S. d. österr. Ing. u. Arch. Ver.** bedeutet: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1873.

Z. S. d. Ver. dtsch. Eisenb. bedeutet: Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Organ des Vereins. Herausg. vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Red. Dr. Koch. Jahrg. 1874, 1873. 52 Nrn. Leipzig b. Refelshöfer.

Z. S. d. Ver. dtsch. Ing. = **Z. S. d. dtsch. Ing.** = **Ztschr. d. Deutsch. Ing. Ver.** 1873 bedeutet: Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Berlin 1874. XVII. Nach Pol. Bibl. etc.

Z. S. d. Ver. f. Rübenindustr. = Z. S. d. Vereins für Rübenzuckerindustrie im Zollverein. 1874. Andern Journalen entnommen. Ein ähnliches Journal ist Z. S. d. V. für Rübenzucker-Ind. in Böhmen 1874.

Zeitschrift für Biologie = **Z. S. f. Biol.** = Zeitschrift f. Biologie 1873. Bd. IXff. X 1874. v. Buhl, Pettenkofer etc. München. (auch frühere Jahrg. u. Bände citirt.)

Z. S. f. Berg- u. Hüttenwesen (Hütten- und Salinenwesen) bedeutet: Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen in dem preussischen Staate, herausgegeben in dem Ministerium für Handel etc. Berlin bei Ernst u. Korn. XX 1872, XXI 1871 etc.

Zeitschr. f. Math. u. Phys. v. Schlömilch cf Z. S. f. Math. u. Phys.

Z. S. f. analyt. (an.) Chem. = **Zeitschr. f. anal. Chem.** bedeutet: Zeitschrift für analytische Chemie, herausgegeben von Fresenius. Wiesbaden 1874. Jahr 1874 = XIII. 1873 XII. R.

Z. S. f. Bauwesen = Erbkam Z. S. f. Bauwesen 1870.

Z. S. f. Erdk. = **Z. S. d. Ges. f. Erdk.** bedeutet: Zeitschrift für allgemeine

Erdkunde, mit Unterstützung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, herausgegeben von W. Koner. = Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin (D. Reimer). Bd. IX 1874, X 1875. R.

Z. S. f. Math. u. Phys. = **Z. S. f. Math.** bedeutet: Zeitschrift für Mathematik und Physik, von O. Schlömilch, E. Kahl und M. Cantor. Leipzig 1874. XIX. 1874. R. 6 Hefte.

Z. S. f. (für) Met = **Z. S. f. Meteor.** = **Ztschr. f. Meteor.** = **Jelinek Z. S. f. Met** = **Jelinek Z. S.** bedeutet: Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von C. Jelinek und J. Hann. Wien (Braumüller). Monatlich 2 Nummern; im Jahre 1 Band. 1873, VIII. IX 1874.

Z. S. f. Naturw. oder **Z. S. f. ges. Nat.** = **Z. S. f. ges Naturw.** = **Zeitschr. f. (d. ges.) Naturw.** bedeutet: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle, redigirt von C. Giebel (2) VII. 1873. bis (2) X. 1874 (XLI-XLIII.)

Z. S. f. prakt. Chem. cf. Erdmann-Kolbe J. X.

Z. S. f. rat. Medic. = Z. S. f. ration. Medic. Bd. XXIX.—XXXIII. Citate unter Elektrophysiologie.

Z. S. f. Vermessungswesen III bed. Zeitschrift für Vermessungswesen. Im Auftrage und als Organ des deutschen Geometer-Vereins unter Mitwirkung von J. H. Franke u. O. Koch. Hrsg. v. Prof. M. Jordan 1873 II. 8 H. 1874 III. Stuttgart bei Wittwer.

Zeitschr. für wissensch. Zoologie bedeutet: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. v. Proff. v. Siebold u. A. Kölliker. Leipzig Bd. XXII u. XXVIII. (1874).

Züricher Vierteljahrsschrift 1866 etc.; cf. Wolf. Z. S.

Z. d. stat. Bureaus 1870. (für sich verständlich).

Anmerkung. Bücher mit vollständig angeführtem Titel sind in obigem Verzeichniss nicht enthalten wie:

Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig u. Holstein von Prof. Dr. G. Karsten. IIte Reihe. Physikalischer Inhalt. Kiel 1869 Heft 1 etc.

Nachrichten über die physikalische Gesellschaft.

Im Laufe des Jahres 1878 wurden folgende neue Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen:

Gewählt: Herr Heinr. Kayser, Dr. Caspary, Dr. Schelske, Dr. Töplitz, B. Pensky, Dr. E. Hagen-Bessel, Wil. Siemens, sämmtlich in Berlin, ferner Dr. Fromme in Göttingen.

Gestorben: Dr. Soltmann, D. Splitgerber.

Ausgeschieden: Herr Dr. Liebrecht, Prof. Netto.

Also waren Mitglieder:

Hr. Dr. A. Aron.
— Prof. Dr. Aronhold.
— Artope in Elberfeld.
— Prof. Dr. August.
— Prof. Dr. Auwers.
— Prof. Dr. Barentin.
— Dr. Becker in Darmstadt.
— Prof. Dr. v. Beetz in München.
— Prof. Dr. W. v. Bezold in München.
— Dr. Berthold in Rohnsdorf.
— Dr. Biermann.
— Prof. Dr. E. du Bois-Reymond.
— Prof. Dr. P. du Bois-Reymond in Tübingen.
— Dr. v. Boguslawski.
— Prof. Dr. Boltzmann in Wien.
— Prof. Dr. Borchardt.
— Prof. Dr. Brill in München.
— Dr. Brix in Charlottenburg.
— Prof. Dr. Brücke in Wien.
— Prof. Dr. Bruhns in Leipzig.
— Telegraphendirector Brunner in Wien.
— Dr. Burckhardt in Basel.
— Prof. Dr. Buys-Ballot in Utrecht.
Hr. Dr. Caspary.
— Dr. med. Christiani.
— Prof. Dr. Christoffel in Strassburg.
— Prof. Dr. Clausius in Bonn.
— Dr. Cochius.
— Dr. Dehms in Constanz.
— Fabrikant Dr. Deite.
— Dr. Dulk.
— Prof. Dr. W. Dumas.
— Prof. Dr. Eichhorn.
— Dr. E. O. Erdmann.
— Dr. Benno Erdmann II.
— Ernicke.
— Dr. Ewald.
— Prof. Dr. v. Feilitzsch in Greifswald.
— Prof. Dr. Fick in Würzburg.
— Prof. Dr. Finkener.
— Telegrapheningenieur Frischen.
— Dr. E. Fischer.
— Dr. A. Flohr.
— Prof. Dr. R. Franz.
— Dr. Freund.
— Dr. J. Friedländer.
— Dr. Frölich.
— Dr. Fromme in Göttingen.

Hr. Prof. Dr. Fuchs in Heidelberg.
— Mechanikus Fuess.
— Dr. Gad.
— Gerlach.
— Director Gallenkamp.
— Dr. Giese.
— Dr. P. Glan.
— Dr. Th. Gross.
— Prof. Dr. Grossmann.
— Prof. Dr. Groth in Strassburg.
— Prof. Dr. Grotrian in Aachen.
— Grunmach.
— Mechanikus Hänsch.
— Dr. E. Hagen-Bessel.
— Prof. Dr. Hagenbach in Basel.
— Telegraphenfabrikant J. G. Halske.
— Dr. M. Hamburger.
— G. Hansemann.
— Prof. Dr. Guido Hauck.
— Prof. Dr. Heintz in Halle.
— Prof. Dr. Helmholtz.
— Dr. A. Hempel.
— Dr. Henoch in Berlin.
— Dr. Hertz.
— Dr. Hirschberg.
— Dr. Hirschwald.
— Prof. Hoh in Bamberg.
— Dr. Hohnhorst.
— Dr. L. Holz.
— Prof. Dr. R. Hoppe.
— Dr. Hutt in Brandenburg.
— Prof. Dr. H. Jacobson.
— Dr. Jagor.
— Dr. Junge.
— Prof. Dr. G. Karsten in Kiel
— Prof. Dr. Ketteler in Bonn.
— Prof. Kiessling in Hamburg.
— Prof. Dr. G. Kirchhoff.
— Prof. Dr. Klein in München.
— Dr. Klein II.
— Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
— Prof. Dr. Kohlrausch in Würzburg.
— Dr. Kossack.
— Dr. Krech.
— Dr. Kremers in Mainz.
— Prof. Dr. Krönig.
— Prof. Dr. Kronecker.
— Prof. Dr. Hugo Kronecker II.
Hr. Prof. Dr. Fr. Kruse.
— Prof. Dr. Kundt in Strassburg.
— Prof. Dr. v. Lamont in München.
— Dr. Lampe.
— Dr. Lange.
— Prof. Dr. Lieberkühn in Marburg.
— Dr. Liebisch.
— Dr. Loew.
— Prof. Dr. Ludwig in Leipzig.
— Dr. Lübeck.
— Dr. Lüdtge.
— Dr. Ast. Möller in Schweden.
— Dr. James Moser in Berlin.
— Prof. Dr. H. Munk.
— Dr. F. Müller.
— Dr. Müller-Erzbach in Bremen.
— Papierfabrikant Dr. Müller.
— Prof. Dr. A. Müttrich in Eberswalde.
— Dr. Natani.
— Prof. Dr. F. Neesen.
— Prof. Neubert in Dresden.
— Prof. Dr. C. Neumann in Leipzig.
— Prof. Dr. Oberbeck in Halle a./S.
— Prof. Dr. v. Oettingen in Dorpat.
— Dr. Ohrtmann.
— Prof. Dr. Paalzow.
— B. Pensky.
— Prof. Dr. Pfaundler in Innsbruck.
— Prof. Dr. Pochhammer in Kiel.
— Dr. Poske.
— Prof. Dr. Pringsheim.
— Prof. Dr. G. Quincke in Heidelberg.
— Dr. Radau in Paris.
— Prof. Dr. Radicke in Bonn.
— Oberl. Reichel in Charlottenburg.
— Dr. Reincke, Sanitätsrath.
— Dr. W. Reiss.
— Prof. Dr. Riecke in Göttingen.
— Prof. Roeber.
— Dr. Rosenow.
— Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen.

Hr. Dr. Rosochatius.
— Prof. Dr. Roth.
— Prof. Dr. Rüdorff.
— Prof. Rühlmann in Chemnitz.
— Dr. Saalschütz in Königsberg i. Pr.
— Oberlehrer Schellhammer in Dresden.
— Dr. Schelske.
— Dr. Schemmel in Berlin.
— Schlegel.
— Oberlehrer Dr. J. Scholz.
— Dr. P. Scholz.
— Ingenieur Schotte.
— Dr. Schröder.
— Dr. Ad. Seebeck.
— Prof. Dr. C. Schultz-Sellack in Australien.
— Dr. E. Schulze.
— Dr. Schumann.
— Prof. Dr. B. Schwalbe.
— Dr. Wr. Siemens.
— Wil. Siemens.
— Dr. Sklarek.
Hr. Dr. Söchting.
— Prof. Dr. Spörer in Potsdam.
— Dr. Steiner in Erlangen.
— G. Thiessen.
— Prof. Dr. Tyndall in London.
— Dr. Vettin.
— Prof. Dr. Virchow.
— Prof. Dr. Vogel.
— Prof. Dr. Warburg in Freiburg i. Br.
— Prof. Dr. Wangerin.
— Prof. Dr. Weber in Zürich.
— Prof. Dr. Weierstrass.
— Prof. Dr. Weingarten.
— Dr. Weissenborn.
— Dr. Wernicke.
— Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
— Dr. E. Wiedemann in Leipzig.
— Prof. Dr. Worpitzky.
— Wülfinghof.
— Prof. Dr. Wüllner in Aachen.
— Dr. v. Zahn in Leipzig.
— Prof. Dr. Zöllner in Leipzig.

Geschlossen am 1. Mai 1879.

Vorläufiges abgekürztes Inhaltsverzeichniss des XXX. Bandes der Fortschritte der Physik.

Erste Hälfte, 1874, I.

Erster Abschnitt: Allgemeine Physik.

1. **Maass und Messen** (I, 1): Morin, H. Deville, H. W. Chisholm 3. — 250 Kilogramm Platin-Iridiumlegirung 3. — H. W. Chisholm 6. — A. R. Clarke 8. — H. Wild 11. — Hirsch 13. — C. Rodenbach 13. — Königlich preussische Landes-Triangulation 14. — C. M. v. Bauernfeind. Das bayerische Präcisions-Nivellement 14. — Verhandlungen der Commission für europäische Gradmessung 15. — Generalbericht über die europäische Gradmessung 16. — E. de Beaumont 16. — Roudaire 21. — Laussedat 22. — Meridianmessung 1873. 23. — Perrier 24. — Hirsch 24. — Hirsch 25. — C. Bruhns 25. — Baeyer 28. — Fergola 30. — Oudemans 30. — Oudemans 32. — de Magnac 34. — v. Oppolzer 34. — Hilgard und Suess 36. — Geppert's Nivellirinstrument 36. — Peaucellier und Wagner 37. — Landsberg 38. — Kreuter 38. — Goulier 39. — Chrismar's Coordinatenmesser 40. — R. Marian 41. — J. E. Davis 42. — Purvis 42. — Deprez 43. — Podometer 44. — A. Schmoll 45. — Vorzügliche Wage 46. — M. Hipp 46. — Deprez 47. — Marey 48. — Watkin 49. — Hearson's Strophometer 50. — Hirsch 50. — Phillips 51. — Thomas 52. — Erfinder der Aequatorialuhr 52. — Hopkinson 52. — Rédier's Erdkugel 53. — Geheimnissvolle Uhr 53. — Geschwindigkeit auf englischen Eisenbahnen 53. — G. Karsten 54. — Leslie's Mikrometer 54. — Grunow 55. — Guyenot 56. — A. E. Donkin 57. — P. Piccard 57. — Jouffret 59. — Comité für Messung der Schiffgeschwindigkeiten 59. — Resal 59. — Schönemann 60. — H. Richard 60. — Litteratur 61.

2. **Dichtigkeit** (I, 2): A. W. Hofmann 64. — M. Koppmayer 64. — J. Thomsen 64. — L. Troost u. P. Hautefeuille 64-65. — J. Dewar 65. — F. Exner 65. — Piarron de Mondésir 66. — F. Monier 66. — Croullebois 66. — H. Deville 67. — Dumas 67. — Croullebois 67. — F. C. Knowles 68. — R. Routledge 68. — E. Sonstadt 68. — J. B. Hannay 68. — Champion und Pellet 69. — Ch. Mène 69. — R. Strachan 70. — W. L. Carpenter 70. — J. Aitken 70. — Berguier's Weingeisttabelle 71. — Pisati und Paternò 71. — H. Schröder 71. — Litteratur 75.

Anmerkung. Die mit einem * versehenen Abhandlungen sind nicht referirt. D. Red.

3. **Molekularphysik** (I, 3): Tyndall 77. — *Watts 78. — *Tyndall 78. — Tyndall 78. — M. Berthelot 79. — A. Müller 80. — A. Wurtz 80. — L. Pfaundler 81. — C. Puschl 85. — G. Wiedemann 86. — H. Debray 86. — v. Schrötter 87. — v. Schrötter 88. — W. D. Herman 88. — R. Böttger 88. — K. Lasswitz 89. — de Regnon 89. — A. Renard 89. — A. Renard 90. — Lecoq de Boisbaudran 90. — F. Exner 91. — H. Baumhauer 91. — H. Baumhauer 92. (2 Arb.) — A. Ditte 93. — P. A. Favre 93. — Becquerel 93. — L. Troost und P. Hautefeuille (2 Arb.) 94. — E. Ritter 94. — Blondlot (3 Arb.) 95. — P. Thenard 95. — A. Tribe 95. — Alex. Naumann 96. — R. Leeds (2 Arb.) 96. — Braham und Gatehouse 97. — G. Hüfner 97. — Ch. Aug. Schmidt 98. — West 99. — G. Wiedemann 100. — F. W. Clarke 102. — S. P. Sharples 102. — Härte der Metalle 102. — Tresca 102. — Ed. Hagenbach 103. — E. J. Houston 103. — P. E. Chase 104. — O. Silvestri 104. — D. Gernez 105. — J. Dewar 105. — H. C. Dibbits 105. — W. St. Jevons 109. — Dancer 109. — E. Sang 110. — J. Hunter und E. Sang 110. — Tait, Swan 110. — V. Merz und W. Weith 111. — Berthelot 112. — Duvernoy 113. — Kick 114. — R. Böttger 115. — W. Crookes 115. — W. Hampe 115. — Jellett 116. — G. Forbes 116. — L. Meyer 117. — C. Lea 117. — M. C. Kunzel 117. — J. B. Hannay 118. — Boussingault 118. — E. Peligot 118. — Oudemans 119. — D. Gernez (2 Arb.) 119. — L. C. de Coppet 120. — Lecoq de Boisbaudran 120. — Schwarzenbach 121. — A. Riche 121. — H. Baumhauer 122. — G. v. Rath 122. — F. E. Reusch und G. v. Rath 122. — G. v. Rath 123. — R. Böttger 123. — A. Arzruni 124. — V. v. Lang 124. — S. P. Sharples 124. — Vesque 124. — E. Monier 125. — F. Kick 125. — Krejci 125. — J. Riban 125. — L. Troost und P. Hautefeuille 126. — H. Behrens 127. — Woods und Clark 127. — L. Smith 128. — Sprengkraft verschiedener nitroglycerinhaltiger Sprengmittel 128. — J. Mahler 128. — H. Sprengel 129. — A. Noble und F. A. Abel 130. — Tunner 131. — Chromstahl 132. — F. Muck 132. — Ed. Landrin 133. — Monier 133. — W. Skey 133. — W. H. Johnson 134. — E. Priwoznik 134. — Fr. Stolba 134. — E. Reichardt 135. — H. Schröder 135. — H. Schröder 136. — H. Schröder 137. — C. Lea 137. — J. A. Groshans 137. — P. J. v. Kerkhoff 137. — J. H. van't Hoff 138. — Ledieu 138. — Weith 139 — H. E. Roscoe 139. — O. Pettersson 139. — Alex. Naumann 140. — Walter 140. — A. Schafft 141. — J. B. Osterbind 141. — G. Junghann 143. — C. Hintze 144. — A. E. Nordenskiöld 144 u. 145. — F. W. Clarke 145. — C. R. A. Wright 145. — E. J. Mills 146. — W. N. Hartley 146. — A. Schrauf 147. — C. Rammelsberg 147. — C. Silvestri 147. — C. Rammelsberg 148. — J. Rumpf 148. — P. Groth 148. — G. Gustavson 149. — W. Müller (Perleberg) 150. — W. H. Johnson (2 Arb.) 152. — C. Lea 152. — O. Reynolds 152. — W. J. Russel 153. — Pellet 153. — N. Békétoff 153. — Litteratur 154.

4. **Mechanik** (I, 4): J. J. Müller 160. — Bouquet 162. — E. Ott 162. — *F. Zöllner 163. — *Safarik 163. — C. Jordan 163. — *R. Clausius 163. — H. Resal (2 Arb.) 164. — G. Darboux 164. — A. Ledieu 165. — H. Resal (2 Arb.) 165. — H. Durrande 166. — R. Townsend 166. — H. Resal 166 u. 167. — A. Ledieu 168. — J. J. Weyrauch 169. — Ed. Schumann 169. — H. Franke 169. — W. Schell 170. — N. Umow 170. — E. Jost 171. — J. Finger 171. — L. Matthiessen 172. — N. Umow 172. — C. A. Bjerkness 173. — J. Finger 174. — G. W. Hill 175. — R. Clausius 175. — G. Battaglini 176. — *A. Mendoça, Tilly 176. — Ad. Quetelet 176. — Jouffret 176. — Balistische Experimente 177. — C. J. de Mat 177. — A. Bartoli 177. — Mach 177. — E. Vicaire 177. — Hélie 178. — Dupuy de Lôme 178. — Morin 178. — A. Sanson 178. — G. West 178. — F. Reuleaux 179. — W. Thomson und T. G. Tait 179. — *G. Kirchhoff 180. — J. A. C. Oudemans 180. — L. Pfaundler 180. — L. Kargl 180. — J. M. Fuchs 181. — A. Fick 181. — W. Folkard, H. R. Procter 181. — E. Mach 181. — T. A. Abel

182. — M. Deprez und H. Sebert 182. — *Ricq 183. — Ricq 183. — Roux und Sarrau (2 Arb.) 183. — E. Sarrau 184. — Resal 184. — J. Boussinesq 185. — P. de Saint-Robert 185. — *P. Smyth 185. — *D. Kirkwood 186. — G. B. Grant 186. — R. Tucker 186. — J. C. Houzeau 186. — A. E. Donkin 186. — M. de Tilly (3 Arb.) 187. — de Saint-Germain 187. — *G. B. Morin 187. — G. V. Schiaparelli 188. — R. Townsend 188. — G. Bardelli 188. — G. Battaglini 188. — A. van Muyden 188. — W. Crookes 189. — Bichat 189. — *S. Haughton 190. — Ch. Thurot 190. — Castan 190. — P. E. Chase 190. — P. E. Chase (2 Arb.) 191. — Morin 191. — W. Dumas 191. — H. Schneebeli 191. — A. Gawalowski 192. — E. O. Erdmann 192. — R. Eötvös 192. — W. Barentin 193. — S. C. Tisley 193. — A. S. Herschel 193. — B. Stewart 194. — F. Lucas 194. — Litteratur 194.

5. **Hydrodynamik** (I, 5): E. Beltrami 203. — R. Lipschitz 209. — R. Lipschitz 211. — C. A. Bjerknes (3 Arb.) 212. — N. M. Ferrers 214. — J. H. Röhrs 216. — J. Cockle 217. — Challis 218. — R. Moon 218. — H. Buff 218. — J. Imray 218. — H. Resal 219. — L. E. Bertin (2 Arb.) 220. — O. E. Meyer 223. — G. Baumgartner 224. — O. E. Meyer 224. — Tait 225. — A. Barthélemy 225. — G. Sire 225. — O. Reynolds, Wilde, Routledge 226. — Litteratur 227. — Technische Litteratur 228.

6. **Aërodynamik** (I, 6): E. Budde 229. — P. A. Siljeström 231. — D. Mendelejeff, D. Mendelejeff und M. Kirpitschoff 232. — Mc. Leod 237. — J. P. Joule 238. — J. Puluj 238. — G. Hagen 241. — J. C. Fairweather 242. — Fliegner 243. — Ch. Bontemps 244. — A. Achard 245. — A. Gawalowski 246. — W. de Fonvielle 246. — E. Meissel 246. — W. T. Donkin 247. — A. Weinhold 248. — R. H. Ridout 248. — G. A. Bianconi 248. — Janssen 249. — Litteratur 249.

7. **Cohäsion und Adhäsion.** A. Elasticität und Festigkeit (I, 7A): Tait 254. — H. Schneebeli 254. — W. E. Newton 255. — J. Hopkinson (2 Arb.) 255. — F. Exner 256. — F. Neesen 257. — R. H. Thurston 258. — Tunner 259. — Sandstein zu härten 259. — D. Kirkaldy 259. — Garman und Siegfried 259. — Tragfähigkeit des Eises 259. — Mendeleeff 260. — C. Niven 260. — G. Gore 260. — G. Darboux 261. — L. Cailletet 262. — Glasthränen 262. — H. Resal 262. — D. Kirkaldy 263. — J. Boussinesq 263. — E. Betti 265. — Thurston 266. — H. Hülsse 266. — J. Weyrauch 267. — L. Pochhammer 268. — F. H. Wenham 269. — F. Lucas 269. — H. Streintz (2 Arb.) 270. — O. E. Meyer 272. — O. E. Meyer 273. — G. Baumgarten 274. — R. Lipschitz 275. — W. E. Newton 276. — Mendelejew 276. — *Das Sandblasverfahren v. Tilghman 277. — H. Buff 277. — L. Boltzmann 277. — W. Brockbank 278. — W. Fairbairn 278. — J. P. Joule (2 Arb.) 278. — P. Spence (2 Arb.) 278. — W. H. Johnson 278. — J. Baxendell 278. — Litteratur 280.

B. Capillarität (I, 7B): Becquerel (3 Arb.) 281. — Onimus 283. — C. Décharme 283. — C. Décharme 284. — A. Guerout (2 Arb.) 285. — Th. Hübener 285. — H. Adrian 286. G. v. d. Mensbrugghe 287. — J. Moutier 288. — A. Obermayer 289. — J. Plateau 289. — S. Pincherle 290. — G. Quincke 290. — G. Quincke 291. — Duclaux 294. — Salleron 294. — Litteratur 295.

C. Löslichkeit (I, 7C): R. Böttger 296. — Guthrie 297. — E. Bourgoin 297. — A. Heintz 297. — C. Winkler 298. — Lecoq de Boisbaudran 298. — W. N. Hartley 298. — A. Vogel 298. — Marignac 299. — R. Sachsse 300. — F. Exner 300. — F. C. G. Müller 300. — C. Marignac 301. — D. Gernez 302. — Lösungsmittel für Kautschuck 303. — A. Gérardin 303. — H. Debray 303. — A. Hilger 304. — Ch. H. Piesse 304. — C. Lea 304. —

S. Kern 305. — C. Winkler 305. — Schlagdenhauffen 305. — W. Durham 306. — Ch. Tomlinson 307. — Mendeleeff 308. — Tscherbatschew 308. — H. Le Chatelier, H. Deville, Daubrée 309. — L. C. de Coppet 309. — D. Gernez 309. — L. C. de Coppet (2 Arb.) 310. — D. Gernez 311. — Lecoq de Boisbaudran und D. Gernez (4 Arb.) 311. — A. Merget 312. — L. Dufour 312-313. — Litteratur 315.

D. Absorption (I, 7D): R. Böttger 317. — J. Y. Buchanan 318. — Ad. Mayer 318. — E. Laborde 318. — E. Reusch 318. — A. Gawalovski 319. — C. F. Anthon 319. — Sevoz 319. — Melsens 320. — F. M. Raoult 320. — Aug. Vogel 320. — R. Warington 321. — L. Troost u. P. Hautefeuille (4 Arb.) 321. — J. Parry 321. — H. Deville und H. Debray 322. — A. W. Hofmann 322. — W. Skey 322. — P. de Wilde 323. — U. Gayon 323. — Melsens 323. — Litteratur 324.

E. Adhäsion (I, 7E): J. Stefan 325. — Litteratur 328.

Zweiter Abschnitt: Akustik.

8. **Physikalische Akustik** (II, 8): F. Braun 331. — H. Valérius 332. — C. H. C. Grinwis 332. — Rayleigh 335. — Rayleigh 336. — Challis 336. — *W. S. Davis 336. — V. Dvorak 337. — F. Poske 338. — A. Kundt und O. Lehmann 348. — V. Dvorak (2 Arb.) 352. — H. Schneebeli 355. — J. Tyndall 357. — J. Tyndall 363. — Litteratur zu Tyndall's Arbeit 364. — J. Henry 364. — O. Reynolds 365. — O. Reynolds 367. — Tyndall 373. — J. Cottrell 375. — H. Smith (3 Arb.) 376. — A. S. Herschel (3 Arb.) 377. — W. F. Barrett 378. — W. F. Barrett 379. — C. A. Morey 379. — E. Gripon (2 Arb.) 380. — E. Gripon 381. — W. Fonvielle 383. — E. Mercadier 383-387. — F. Kastner 389. — Kanonendonner 389. — J. L. Hoorweg 391. — A. M. Mayer 391-393. — A. M. Mayer, Litteratur über 12 Arbeiten 395. — A. M. Mayer 396. — W. H. Stone 396. — W. Lowerty 397. — Akustisches Phänomen 397. — J. Chautard 398. — O. N. Rood 399. — J. Moutier 400. — Bourbouze 402. — J. Lissajous 402. — A. Heim 403. — J. Kohn 404. — Fr. Plettner 405. — L. Pfaundler 405. — E. Gripon 405. — E. Gripon 406. — E. Mercadier 406. — Baudrimont 406. — V. Dvorak 407. — Litteratur 408.

9. **Physiologische Akustik** (II, 9): E. Heim 411. — O. Reynolds 412. — O. Reynolds 413. — Kilian 413. — E. v. Qvanten 416. — F. Auerbach 417. — W. H. Barlow 419. — J. G. M'Kendrick 421. — Resal 424. — Terquem und Boussinesq 425. — J. Bernstein 427. — E. Hecker, L. Dumont 429. — O. Kohts 429. — Landois 430. — A. Lucae 430. — A. M. Mayer 431. — J. Lubbock 433. — S. Exner 433. — A. M. Mayer 435. — V. Urbantschitsch 437. — E. Mach 437. — A. Böttcher 438. — A. Crum-Brown 439. — E. Cyon 441. — J. Breuer 446. — J. Budge 447. — W. R. Gowers 450. — C. J. F. Yule 450. — V. Urbantschitsch 450. — H. Wendt 451. — *E. Zuckerkandl 451. — E. Zaufal, C. Michel, A. Lucae 451. — Politzer 453. — Politzer 454. — Störk 454. — H. Welsch 455. — J. Martin 455. — Bouillaud 455. — W. Hannes 456. — Waldenburg 456. — V. Hanot 457. — J. Schreiber 457. — Litteratur 458.

Dritter Abschnitt: Optik.

10. **Theorie des Lichts** (III, 10): Stéphan 463. — Kretz 465. — Burgue 467. — Croullebois 467. — Mascart 468. — H. Deacon 468. — S. Stroumbo 469. — J. Lissajous 469. — A. Cornu, Le Verrier 469. — Ch. Puschl 471. — Cellérier 472. — v. d. Willigen 474. — E. Ketteler 475. — *E. Ketteler 475. — Helmholtz 475. — Litteratur 479.

11. Fortpflanzung, Spiegelung und Brechung des Lichts (III, 11): Lichtentwickelung beim Diamantenschleifen 481. — C. Puschl 481. — Ch. Dufour 482. — H. Klein 483. — Plettner 483. — Krebs 483. — L. Matthiessen 484. — K. L. Bauer 484. — Terquem und Trannin 484. — E. B. Tylor 485. — J. Lissajous 485. — M. Kuhn 486. — Lommel 487. — v. Lang 488. — Mascart 489. — Mascart 492. — Mascart 494. — W. Wernicke 495. — E. Wiedemann, Terquem und Trannin 498. — Litteratur 503.

12. Objektive Farben, Spektrum, Absorption (III, 12): A. Cornu 506. — J. W. Draper 506. — J. H. N. Hennessey 507. — F. Kessler 507. — Lecoq de Boisbaudran 508. — K. Vierordt 509. — Young 509. — F. Zöllner 510. — J. Chautard 510. — Chautard, Trève 510. — Emsmann 510. — W. N. Hartley 511. — A. Kundt 511. — A. Kundt 513 — N. Lockyer 514. — N. Lockyer (2 Arb.) 515. — N. Lockyer 516. — J. N. Lockyer und W. Ch. Roberts 517. — O. Lohse 518. — H. E. Roscoe und A. Schuster 518. — Salet 519. — P. Truchot 520. — Watts 520. — E. Wiedemann 521. — Gautier 522. — J. H. N. Hennessey 522. — N. Lockyer (2 Arb.) 523. — Lohse und Vogel 524. — Secchi 524. — H. C. Vogel 525. — H. C. Vogel 527. — Huggins 528. — G. Rayet 528. — Delafontaine 528. — Secchi (3 Arb.) 529. — Secchi, Bredichini, Tacchini 529. — *Secchi 530. — N. v. Konkoly (3 Arb.) 530. — W. Huggins 531. — Montigny 531. — Le Sueur, Mac George 533. — H. C. Vogel 533. — Wright 534. — A. J. Ångström 535. — A. Wijkander 536. — J. Croce-Spinelli, Sivel, J. Janssen, Secchi 537. — J. W. Clark 538. — Th. Hoh 538. — W. N. Hartley 539. — J. D. Everett 539. — L. Ranvier 540. — A. Wüllner 540. — E. Goldstein 540. — Litteratur 541.

13 Photometrie (III, 13): Thury 548. — F. Zöllner 549. — J. W. v. Berg 551. — L. Harnecker 552. — V. Wartha 552. — Fr. Rüdorff 552. — P. A. Secchi 553. — E. v. Rosse 554. — Litteratur 554.

14. Phosphorescenz und Fluorescenz (III, 14): Joubert 555. — D. Hahn 555. — (*)Böttger 555. — (*)Nöggerath 555. — (*)Edm. Becquerel 556. — (*)Ursache des Leuchtens von faulem Holz 556. — Panceri (11 Arb.) 556. — Panceri (5 Arb.) 557. — (*)Robin und Laboulbène 557. — Hagenbach 557. — O. Lubarsch 558. — H. Lebert 559. — Morton 559. — Horner 559. — Litteratur 559.

15. Interferenz, Polarisation, Doppelbrechung, Krystalloptik (III, 15): P. Desains 560. — Rayleigh 561. — Blake 563. — Braham 564. — A. Crova 564. — Joubert 565. — Quincke 566. — Glan 569. — E. C. Pickering 570. — A. W. Wright 571. — J. L. Soret (2 Arb.) 573. — Lallemand (2 Arb.) 576. — Abria 578. — Ch. Wheatstone 578. — Ladd 579. — Laurent, Lissajous 579. — Mousson 579. — Kundt 580. — J. C. Maxwell 580. — W. Spottiswoode 580. — Jannettaz 581. — (*)Frühere Litteratur 581. — Litteratur 582.

15A. Circularpolarisation (III, 15A): L. Boltzmann 583. — Vignon (2 Arb.) 584. — Laurent 584. — Montgolfier 585. — J. Riban 586. — C. Hintze 586. — Backhoven 587. — J. A. Le Bel 587. — Litteratur 587.

15B. Krystalloptik (III, 15B): M. v. d. Willigen 588. — C. Klein 590. — C. Hintze 591. — A. Arzruni 592. — Fr. Stolba 593. — W. H. Stone 593. — Abria (2 Arb.) 594. — L. Vignon 594. — *Petzholdt 595. — Litteratur 595.

16. Chemische Wirkungen des Lichts (III, 16): Ed. Becquerel 596. — C. Lea 597. — E. Schultz-Sellack, H. Vogel 597. — H. W. Vogel (2 Arb.) 598. — H. Vogel (2 Arb.) 600. — C. Lea 600. — E. S. Drone 601. — K. Heumann 601. — G. A. Keyworth, Ch. W. Folkland 601. — Merget 601. — H. E.

Roscoe 602. — J. Herschel 602. — Phipson 602. — J. Ungar 603. — H. Draper 603. — Abney 603. — E Sell, Delachanal und Mermet 604. — J. Janssen, Prazmowski, Cornu 604. — H. Vogel, Abney 605. — Schultz-Sellack 605. — A. Forel 605. — F. Liesegang 606. — Litteratur 606.

16A. Beziehungen des Lichts zur Pflanze (III, 16A.): J. Wiesner (3 Arb.) 609. — E. Filhol 615. — N. Pringsheim 615. — E. Godlewski 619. — K. Prantl 621. — H. C. Sorby 622. — M. J. Bellucci 622. — (*)J. Böhm 622. — P. P. Dehérain und H. Moissan 623. — J. B. Schnetzler 623. — J. Chautard 624. — Litteratur 624.

17. **Physiologische Optik** (III, 17): M. Reich 625. — Mauthner 628. — J. Hirschberg 629. — Woinow 629. — L. Herrmann 629. — W. Stammeshaus 629. — Nagel 630. — Bohn 630. — v. Zahn 631. — Rählmann 631. — Ed. Rählmann 631. — Krückow 632. — H. Schöler 633. — E. Landolt 633. — W. Schön 633. — Kunkel 634. — Woinow 634. — Holmgreen 634. — E. Hering (5 Arb.) 634. — Böttcher 640. — W. v. Bezold 641. — Snellen und Landolt 641. — Gudden 645. — Litteratur 646.

18. **Optische Apparate** (III, 18): A. Fraissenet 648. — Govi 649. — Dodé 649. — Litteratur 649. — Fr. Oertling 650. — Grosses Teleskop 651. — Secretan 651. — Stokes 651. — H. Krüss 651. — G. W. Royston-Pigott 652. — Ph. Hatt 653. — E. Fergola 653. — Litteratur 653. — Abbe 654. — E. B. Beaumont und Royston-Pigott 654. — Caton 655. — Litteratur 655. — Ch. Zenger 655. — Janssen 656. — Litteratur 657. — F. Zöllner 657. — J. G. Hofmann 657. — C. A. Young 657. — Lovet 658. — B. Delachanal und A. Mermet 658. — Th. Grubb 658. — H. G. Madan 659. — Litteratur 659. — Fr. Thomas 659. — Füchtbauer 660. — Jannettaz 661. — J. v. Waltenhofen 661. — E. Abbe 662. — Dove 662. — H. Vogel 662. — Prazmowski 663. — F. Clowes 664. — Litteratur 664.

Verzeichniss der Herren, welche für die erste Hälfte dieses Bandes 1874 I. (XXX. 1) Berichte lieferten.

Herr Prof. Dr. Erdmann (E. O. E.) in Berlin.
- Prof. Dr. Groth (Gth.) in Strassburg i. E.
- Dr. Hirschberg (Hg.) in Berlin.
- Prof. Dr. Hoh (Hh.) in Bamberg.
- Prof. Dr. Hoppe (He.) in Berlin.
- Prof. Dr. Karsten (K.) in Kiel.
- Prof. Dr. Ketteler (Kt.) in Bonn.
- Dr. Krech (Kr.) in Berlin.
- Dr. Loew (Lw.) in Berlin.
- Dr. Müller-Erzbach (W. M-E.) in Bremen.
- Prof. Dr. Müttrich (Mch.) in Eberswalde.
- Prof. Dr. Neesen (Nn.) in Berlin.
- Dr. Ohrtmann (O.) in Berlin.
- Prof. Dr. Pfaundler (L. Pf.) in Innsbruck.
- Prof. Dr. Quincke (Q.) in Heidelberg.
- Prof. Dr. Radicke (Rd.) in Bonn.
- Prof. Röber (Rb.) in Berlin.
- Prof. Dr. Rüdorff (Rdf.) in Berlin.
- Prof. Dr. Schwalbe (Sch.) in Berlin.
- Prof. Dr. Wangerin (Wn.) in Berlin.
- Dr. v. Zahn (Zn.) in Leipzig.

Verzeichniss der Druckfehler und Berichtigungen folgt am Schluss des Bandes. D. Red.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Physik.

1. Maass und Messen.

Présentation d'un lingot de 250 Kilogrammes de platine et d'iridium alliés, fondu au Conservatoire des Arts et Métiers, le 13 mai 1874, par M. le général Morin. H. Deville. Remarques. C. R. LXXVIII, 1502-1510†.

Fusion du lingot définitif de la commission du mètre. Mondes (2) XXXIV, 193-194.

250 Kilogrammes de l'alliage de platine et d'iridium. Inst. 1874. II, 182.

H. W. Chisholm. International metric commission at Paris. Melting of the Metal for the new Metric Standards. Nat. X, 130-131†.

Nachdem die internationale Metercommission, welche i. J. 1872 zu Paris zusammengetreten war, den französischen Mitgliedern derselben die Anfertigung der neuen Normalmetermaasse überlassen hatte (cf. Berl. Ber. XXVIII. 3—5), wurden von diesen die erforderlichen Vorarbeiten in Angriff genommen. Ohne den weiteren Publikationen der Commission selbst vorgreifen zu wollen, wird angegeben, auf welche Weise es gelungen ist, eine Legirung von 250 Kgr. darzustellen, welche 90 pCt. Platina und 10 pCt. Iridium mit einem für das letztere Metall erlaubten Fehler von ± 2 pCt. enthielt. Die Anfertigung eines Metallbarren von 250 Kgr. Gewicht, der alle Legirungen, welche bisher von diesen beiden schwer schmelzbaren Metallen hergestellt waren, an Grösse übertrifft, wurde im Kunst- und Gewerbemuseum von den Herren Tresca Vater und Sohn unter Zuziehung der Herren H. Deville,

Debray und Matthey aus London ausgeführt. Von diesen hatten die ersten beiden die verlangte Legirung schon in kleinerer Masse im Laboratorium der École Normale dargestellt (cf. Berl. Ber. XXIX. 3—4) und der letztere lieferte nicht nur 225 Kgr. Platina, dessen Reinheit Hr. Deville constatirte, sondern unterstützte das Unternehmen auch durch seine grosse persönliche Erfahrung im Schmelzen von Platina. Die Beschaffung von 25 Kgr. Iridium wurde theils durch die Freigiebigkeit der Bergwerksdirection zu St. Petersburg, theils durch die russische Regierung ermöglicht und Hrn. Deville gelang es, Methoden zu ersinnen, das Iridium chemisch rein darzustellen.

Nachdem es bei den Vorversuchen gelungen war, durch ein doppeltes Gebläse, bei welchem Sauerstoff mit Leuchtgas gemischt wurde, eine Temperatur von 2000°, welche zum Schmelzen von Platina und seiner Legirung für erforderlich gehalten wurde, zu erzeugen, handelte es sich darum, dieselben Versuche im Grossen auszuführen. Hr. Tresca brachte zuerst 5 bis 10 Kgr. reines Platina in Fluss und schmolz später Platinabarren von 50 Kgr. Um darauf die verlangte Legirung herzustellen, schmolz er einige 20 Stücke Platina von 10—15 Kgr., welchen er die Form eines röhrenartig gebogenen Bleches gab, in das er die vorgeschriebene Menge von Iridium legte, nachdem dasselbe zu feinen Körnern pulverisirt war. Indem das so angeordnete Metall von Neuem geschmolzen wurde, erhielt er Barren der verlangten Legirung von 25—30 Mm. Seite. Durch Anwendung von drei Gebläsen wurden aus den erhaltenen Stücken drei neue Barren von je 85—90 Kgr. hergestellt. Das Schmelzen des ersten Barren erfolgte am 25. April und nahm $1^h\ 30^m$ in Anspruch, die andern beiden wurden am 1. und 7. Mai geschmolzen. Die drei erhaltenen Barren, welche zusammen etwa 250 Kgr. wogen, wurden durch eine hydraulische Presse zerbrochen, um ihre Homogenität zu prüfen, die als vollständig vorhanden erkannt wurde. Die Analyse ergab für alle 3 dieselbe Zusammensetzung

Eisen	Kupfer	Rhodium	Iridium	Platina
0,006	0,130	0,060	10,370	89,44

Darauf wurden die einzelnen Stücke in Barren von ungefähr 30—35 Mm. Seite geschmiedet, von denen ein Theil, im ganzen etwa 137 Kgr. in dünne Lamellen von 5 Mm. Dicke ausgezogen wurde. Der Rest wurde in 52 Stücke von im Ganzen 110 Kgr. zerlegt, welche dazu bestimmt waren, zuerst in den Schmelztiegel zu kommen und das Bad zu bilden, in dem die ganze Masse geschmolzen werden sollte. Da die Analyse des Hrn. Deville einen kleinen Ueberschuss von Iridium ergeben hatte, so wurden noch 5 Kgr. reines Platina zugesetzt.

Die Ausführung dieses letzten Schmelzungsprozesses übernahmen die Herren Tresca Vater und Sohn und Matthey mit Unterstützung von Deville und Debray. Am 13. Mai wurde um 2^h der Schmelztiegel, welcher aus einem Block gewöhnlichen Sandsteines hergestellt war, wie er zu den Gebäuden in Paris benutzt wird, mit etwa 110 Kgr. der früher dargestellten Legirung aus Platina und Iridium gefüllt und zwar wurden dazu Theile der drei grossen Barren benutzt, die möglichst durcheinander gemengt waren, um die Homogenität so gut als möglich herzustellen. Die Feuerung wurde durch sieben Brenner erzeugt. Dieselben wurden um $2^h\ 25^m$ angezündet und um $3^h\ 8^m$ waren die 110 Kgr. der Legirung geschmolzen. Darauf wurden die übrigen Stücke der Reihe nach eingelegt, das letzte um $3^h\ 43^m$, worauf die 250 Kgr. der Legirung in 65—70 Minuten geschmolzen waren.

Der ganze Barren wurde, nachdem er abgekühlt war, zuerst mit Wasser und dann mit Salzsäure abgewaschen. Seine Oberfläche zeigte an den Seiten und auf der unteren Fläche Ansätze von Metall, welche davon herrührten, dass dasselbe in seinem geschmolzenen Zustande bis auf einige Millimeter in die Fugen der Steinform eingedrungen und dann wegen der geringen Wärmeleitung des Steines erstarrt war. Die obere Seite hatte ein warzenförmiges Aussehen mit kleinen Vorsprüngen, die in ihrer Mitte wieder eine kleine Vertiefung von etwa $\frac{1}{4}$ Mm. zeigten. Um den Barren zu den späteren Arbeiten des Schmiedens und Walzens geeignet zu machen, wurden diese Unebenheiten abgestemmt, was übrigens auch nothwendig war, um den wahren

Zustand des Gusses kennen zu lernen. Dabei zeigte er sich vollständig geeignet zur Anfertigung der metrischen Maasse. Ueberall besass er dieselbe Härte, denselben Klang und dasselbe metallische Aussehen. Die für zwei verschiedene Proben von Hrn. H. Deville gemachte Analyse ergab für die erste 10,28 pCt. und für die zweite 10,30 pCt., also im Mittel 10,29 pCt. Iridium.

Die Dimensionen des Barren sind 1,140 M. Länge; 0,178 M. Breite und 0,080 M. Dicke, so dass er etwa auf die 77fache Länge ausgezogen werden wird. Der erhaltene Barren reicht aus, um alle neuen Normalmeterstäbe (Strichmaasse) aus ihm anzufertigen und dann bleibt noch genug Metall übrig, um auch alle neuen Kilogramm-Gewichte, sowie auch so viel Normalmeterstäbe (Endmaasse) herzustellen, als verlangt werden sollten.

Zum Schluss stattet Hr. H. Sainte-Claire Deville dem General Morin seinen Dank ab für die wohlwollende Beurtheilung der Arbeit, die er gemeinschaftlich mit Hrn. Debray zur Herstellung der verlangten Legirung von Platina und Iridium ausgeführt hat. Er theilt ferner mit, dass er 8,200 Kgr. reines Osmium bei der Fabrikation des Platina aus den Rückständen gezogen habe und dass das Osmium ein gefährlicher Stoff sei, dessen Einwirkung auf die menschliche Gesundheit sich sehr verschieden gezeigt hätte, theils wären die Dämpfe für die Augen schädlich gewesen, theils hätten sich Hautausschläge gezeigt, die erst nach beendigter Arbeit durch Schwefelbäder beseitigt werden konnten, theils hätten sich asthmatische Beschwerden mit Beklemmungen eingestellt.

Das so erhaltene Osmium wurde gleichzeitig mit 37 Kgr. reinem Iridium dargestellt, wozu neue Methoden benutzt werden mussten, die später werden veröffentlicht werden, weil die bisher üblichen für so grosse Massen von Metall als nicht anwendbar erschienen. *Mch.*

H. W. Chisholm. International metric commission at Paris. Nat. XI, 54-55†.

Ueber die Anfertigung der verschiedenen Normalmaasse

wird in Bezug auf die mètres à traits (Strichmaasse) mitgetheilt, dass der Apparat zum Eingraviren der Linien mit dem neuen Apparat zur Vergleichung der Längen verbunden ist und ein Mikroskop mit 200facher Vergrösserung nebst Mikrometer trägt. Der ganze Apparat befindet sich in einem kalten Raum, dessen Temperatur dauernd auf 0° erhalten werden kann. Die Politur der Stäbe, sowie das Einschneiden der Linien ist den Herren TRESCA Vater und Sohn anvertraut. Die Linien werden mit einem Diamant gezogen und sollen die einen Meter begrenzenden Endlinien senkrecht gegen zwei Längslinien gezogen werden, die 0,1 Mm. von einander abstehen, so dass die Entfernung der zwischen den Längslinien enthaltenen Stücke der Querlinien die Länge eines Meters bestimmt. Die Breite der Linien wird voraussichtlich 0,002, höchstens 0,003 Mm., d. i. etwa $\frac{1}{4}$ von der Breite der Linien werden, welche den Normalyard begrenzen und welche bei diesem durch ein Mikroskop mit 60facher Vergrösserung beobachtet werden. Für die Temperaturbestimmungen ist eine grosse Zahl von Thermometern beschafft, von denen jedem internationalen Metermaassstab je zwei beigegeben werden sollen. Die Thermometer sind von BAUDIN angefertigt, ihre Länge ist 0,45 M., ihr äusserer Durchmesser 5 Mm., die Scala geht von $-5°$ bis $+50°$ C. und jeder Grad, welcher wieder in 10 Theile getheilt ist, hat eine Länge von ungefähr 7 Mm. Die Quecksilbergefässe haben denselben äusseren Durchmesser wie die Thermometer und daher können zwei Thermometer in die Rinne des xförmigen Maassstabes gelegt werden, um die Temperatur seiner Axe während der Vergleichung unter dem Mikroskop zu bestimmen. Zur Berichtigung dieser neuen Meter-Thermometer sind vier Normalthermometer mit willkührlicher Skala von 0° bis 100° C. construirt. Die Theilung der Skala schreitet nach halben Mm. fort und ist in das Glasrohr geätzt.

Die Construction der neuen internationalen Kilogrammgewichte und der mètres-à-bouts (Endmaasse) ist vorläufig verschoben bis die Strichmaasse hergestellt sein werden. Inzwischen sind verschiedene Wagen von grosser Genauigkeit angeschafft, von denen einige mit Spiegeln versehen sind, in welchen die Schwin-

gungen der Wage durch ein Fernrohr mit senkrecht getheilter Skala beobachtet werden nach dem von Gauss benutzten Prinzip für die Beobachtungen einer schwingenden Magnetnadel.

Zur Bestimmung des während einer Wägung vorhandenen atmosphärischen Luftdrucks soll das von Fastre construirte Normalbarometer des Kunst- und Gewerbemuseums benutzt werden, bei welchem die Höhe der Quecksilbersäule bis auf 0,01 Mm. abgelesen werden kann. Ausserdem soll noch ein von Mendeleef construirter Apparat zur Anwendung gebracht werden, durch den die kleinste Veränderung im Luftdruck angezeigt wird.

Es ist anzunehmen, dass die Anfertigung der neuen Strichmaasse von der französischen Section der internationalen Metercommission bis October 1875 beendigt sein wird. Schliesslich wird noch bemerkt, dass sich die französische Regierung infolge einer Aufforderung des Comité's bereit erklärt hat, eine diplomatische Conferenz aller betheiligten Staaten nach Paris zusammen zu berufen, um dem Comité die Mittel zu gewähren, die zur Vergleichung der neuen metrischen Maasse erforderlich sind, sowie die Aufbewahrung derselben sicher zu stellen und ihren Gebrauch bei künftigen Vergleichungen zu reguliren. *Mch.*

A. R. Clarke. Results of the comparisons of the standards of length of England, Austria, Spain, United-States, Cape of Good Hope, and of a second Russian Standard, made at the Ordnance Survey Office, Southampton. With a Preface and Notes on the Greek and Egyptian Measures of Length by Sir Henry James. Philos. Trans. CLXIII. (2) 445-470†.

Die nachstehende Vergleichung der Längenmaasse von England, Oesterreich, Spanien, der Vereinigten Staaten von Nordamerika, des Caplandes und eines zweiten russischen Maassstabes ist von Oberst-Lieutenant Clarke ausgeführt und bildet die Fortsetzung zu einer früheren Arbeit über die Vergleichung der Längenmaassstäbe von England, Frankreich, Belgien, Preussen, Russland, Indien und Australien, welche in den Philos. Trans.

für 1867 vol. 157 p. 161 (cf. Berl. Ber. XXIII. p. 5) veröffentlicht ist. Die genaue Vergleichung der Längenmaassstäbe der verschiedenen Nationen ist dadurch von besonderer Wichtigkeit geworden, dass mit denselben die Basen aller Triangulationen bestimmt sind, welche zu einem einzigen Dreiecksnetz vereinigt werden sollen, das ganz Europa bedeckt. Den neuen Längenmaassen ist eine möglichst genaue Bestimmung der alten ägyptischen Maasse hinzugefügt, deren Resultate auch in Proc. Roy. Soc. XXI, p. 407—409 (cf. Berl. Ber. XXIX, p. 9) veröffentlicht sind.

Die Vergleichung selbst ist mit denselben nur unwesentlich veränderten Apparaten ausgeführt, wie die frühere und hat folgende Resultate ergeben:

Länge des Yard = 1,00000000 Y.

Länge der Copie Nr. 55 = $\dot{Y}_{55}$ bei 62,00° F. = 0,99999960 Y.

Länge eines Hülfsmaasses, das die Länge eines halben österreichischen Klafters besitzen sollte und von TROUGHTON und SIMS aus schwedischem Eisen in der Form eines Stabes von 1,0″ Breite und 0,475″ Dicke angefertigt war bei 61,25° F. = 1,03693714 Y.

Die Länge der Pulkowaer Copie des österreichischen Klafters ist durch einen Stahlstab von 0,55″ Breite und 1,06″ Dicke dargestellt.

Auf seiner oberen Fläche sind sieben Silberplatten eingelegt, auf denen durch verschiedene Striche die Länge einer Toise, eines Wiener Klafter, einer halben Toise und eines halben Wiener Klafter angegeben sind. Der eine halbe Klafter ist noch in drei Wiener Fuss getheilt. Die Vergleichung dieses Maassstabes ergab die Länge der Pulkowaer Copie des Wiener Klafters bei 61,25° F. = 2,07403658 Y.

Die Mailänder Copie des Wiener Klafter ist ein Stab aus weichem Eisen von 0,86″ Breite und 1,31″ Dicke. Auf der oberen Fläche befinden sich an den Enden zwei Platinaplatten eingelassen, auf welchen zwei Striche I und II gezogen sind, deren Entfernung einen Klafter darstellt. Auf der unteren Seite sind ebenfalls auf eingelegten Platinaplatten drei Striche

1, 2 und 3 verzeichnet, welche die Länge eines Klafters und seiner beiden Hälften bestimmen. Die Vergleichung dieses Maassstabes ergab die Länge der Mailänder Copie des Wiener Klafters bei 61,25° F.

nach den Strichen der oberen Seite [I, II] = 2,07402990 Y. und
„ „ „ „ unteren „ [1, 3] = 2,07401462 Y.

Die Vergleichung der auf der Pulkowaer Copie des Wiener Klafters verzeichneten Toise ergab die Länge der Wiener Toise bei 61,25° F. = 2,13130185 Y.

Der spanische 4 Meterstab ist eine Copie des geodätischen Stabes von Spanien, welcher nach der Borda'schen Doppeltoise Nr. 1 construirt ist. Er ist aus zwei Eisenplatten in beistehender Form ⊥ zusammengesetzt; die senkrechte Platte ist ca. 5 engl. Zoll und die horizontale ca. 3½ engl. Zoll breit. Eine genaue Beschreibung des Maassstabes, sowie eine Angabe der bei seiner Längenbestimmung benutzten Methoden ist gegeben in: Expériences faites avec l'appareil à mesurer les bases appartenant à la Commission de la Carte d'Espagne, Paris 1860. Auf der oberen Seite trägt der Maassstab fünf kleine Platten aus Platina, auf denen feine Linien gezogen sind, die um je 1 Mtr. von einander entfernt sind. Die Vergleichung ergab die Länge dieses 4 Metermaassstabes bei 61,25° F. = 4,37493562 Y.

Der amerikanische Meterstab Nr. 6 ist einer von den 12 Originalstäben, welche in Frankreich benutzt wurden, um das Metermaass aus einer Vergleichung mit der Toise de Perou abzuleiten. Er ist ein Eisenstab, dessen Durchschnitt ein Rechteck von 1,13 und 0,27 engl. Zoll Seite ist. Die Vergleichung ergab seine Länge bei 32° F. = 1,09359607 Y.

Die russische Doppeltoise P ist dieselbe, welche schon i. J. 1865 zu Southampton verglichen worden ist. Die Endflächen derselben sind gewölbt, doch liegt ihr Krümmungsmittelpunkt nicht, wie es sein sollte, in der Axe, sondern steht 0,025 Zoll von ihr ab, so dass die Länge des Maassstabes verschieden erhalten wird, je nachdem die kleinen Ansatzcylinder so gelegt werden, dass die Cylinderaxen in eine horizontale Ebene fallen, oder dass die Berührung in dem Mittelpunkt der Endflächen

des Maassstabes P stattfindet. Die Länge der Doppeltoise P zwischen den Mittelpunkten ihrer Endflächen wurde für 61,25° F. = 4,26300289 Y. gefunden.

Die russische Doppeltoise Q ist ein ähnlicher Maassstab wie die vorstehend betrachtete Doppeltoise P, nur ist der erwähnte Fehler an ihren Endflächen nicht vorhanden. Die Vergleichung ergab ihre Länge bei 61,25° F. = 4,26297129 Y.

Der 10 Fussmaassstab des Caplandes wurde mit dem englischen 10 Fussmaassstab verglichen und dann auf die Einheit des Yard reducirt. Dabei ergab sich seine Länge bei 62° F. = 3,33328605 Y.

Zum Schluss dieser Vergleichungen ist noch mitgetheilt, dass das Verhältniss zwischen Klafter und Yard durch die Gleichung

1 Klafter = 2,07403483 Y. bestimmt sein soll.

Die erhaltenen Werthe können mit Leichtigkeit auch in andern Längeneinheiten ausgedrückt werden. Man hätte dabei z. B. zu setzen

1 Y. = 36,000000 engl. Zoll (1 Zoll = $\frac{1}{36}$ Y.)
= 405,34622 Par. Linien (1 Linie = $\frac{1}{864}$ Toise)
= 914,39179 Mm.

Die altägyptischen Maasse erhalten die wahrscheinlichsten Werthe

1 Königl. Elle = 20,727 engl. Zoll = 526,46 Mm.
1 gemeine Elle = 18,240 engl. Zoll = 463,29 Mm.

Mch.

H. WILD. F. E. NEUMANN's Methode zur Vermeidung des von Biegungen herrührenden Fehlers bei auf der Stab-Oberfläche getheilten Strichmaassen. Bull. de l'Ac. de Pétersb. XVIII, 569-574†; POGG. Ann. Jubelband p. 61-66†.

Nachdem KATER (Philos. Trans. 1826. t. II. p. 44—46 und 1830 p. 359—381) auf den Fehler aufmerksam gemacht, der bei Vergleichung zweier Strichmaasse durch die Biegung des Maassstabes hervorgebracht wird, wurden BESSEL (cf. Darstellung der Untersuchungen und Maassregeln, welche durch die Einheit des preussischen Längenmaasses veranlasst worden sind) und Andere

veranlasst, den Endmaassen vor den Strichmaassen den Vorzug zu geben. Die zur Beseitigung dieses Fehlers gemachten Vorschläge, an den Enden des Stabes das Metall bis zur halben Dicke fortzunehmen und auf den blosgelegten Theilen der Mittelfläche die Striche zu ziehen, oder, wie es bei den neuen englischen Urmaassen geschehen ist, die Striche auf dem Boden von Löchern zu ziehen, die bis zur Mittelfläche in den Stab gebohrt sind, sind ebensowenig befriedigend, wie der von Bessel gemachte Vorschlag, zwei Punkte theoretisch so zu bestimmen, dass wenn der Stab in ihnen unterstützt wird, das auf der Oberfläche verzeichnete Maass ebenso lang wird, wie wenn der Stab in allen seinen Punkten auf einer Ebene ruht.

Diese Frage wurde von der internationalen Metercommission in Paris in d. J. 1870 und 1872 von Neuem zur Sprache gebracht, als es sich darum handelte, die zu construirenden metrischen Längenprototype als Strichmaasse herzustellen und wurde dadurch erledigt, dass die von Tresca vorgeschlagene Form (Berl. Ber. XXVIII. p. 6) angenommen wurde, bei welcher ein Theil der Oberfläche mit der neutralen Fläche zusammenfällt und auf dieser die Theilung angebracht wird. Letzteres gewährt einen so grossen Vortheil, dass der Nachtheil aufgehoben wird, den die ungewöhnliche Form der Maassstäbe verursacht, nämlich dass es besonders schwer fallen wird, der Masse eine vollständige Homogenität zu geben. Auch Wild liess seinen Vorschlag, die neuen metrischen Urmaasse aus Bergkrystall anzufertigen (Berl. Ber. XXIX. p. 5) fallen, weil es ihm nicht möglich schien, bei Quarzstäben die Theilstriche auf die Mittelfläche aufzutragen.

Alle diese Schwierigkeiten werden durch einen Vorschlag des Hrn. Geh. Rath Neumann in Königsberg gehoben, bei welchem die gewöhnliche Form der Maassstäbe, welche breiter als dick sind und auf deren oberen Seitenfläche die Theilung aufgetragen ist, unverändert beibehalten wird. Kippt man einen solchen Maassstab auf, so kommt die Theilung auf die vordere Seitenfläche und fällt von selbst mit der Mittelfläche zusammen. Da die Maassstäbe bei Vergleichungen auf zwei Rollen gelegt zu

werden pflegen, so sind seitliche Biegungen nicht zu befürchten und durch diese Aenderung in der Stellung können dann alle auf der Oberfläche getheilten Strichmaasse ebensogut wie Endmaasse gebraucht werden.

Dass diese veränderte Stellung der Strichmaasse nicht schon früher ins Auge gefasst ist, kann wohl nur der gewöhnlichen Art ihrer Vergleichung zugeschrieben werden, bei welcher die Striche durch vertikal stehende Mikroskope betrachtet werden. Zur Ausführung des von Hrn. Geh. Rath NEUMANN gemachten Vorschlages muss nämlich die übliche Form des Comparators etwas verändert werden. Die zu vergleichenden Strichmaasse müssen auf einen Schlitten über einander statt neben einander so aufgelegt werden, dass ihre vorderen getheilten Flächen in dieselbe Vertikalebene fallen und die beiden Mikroskope müssen horizontal gestellt werden, oder, wenn ihre vertikale Lage beibehalten werden soll, so müssen vor ihren Objektiven rechtwinklige Glasprismen angebracht werden, welche den Theilstrichen horizontal gegenüberstehen.

Diese Abänderungen können ohne besondere Schwierigkeit praktisch durchgeführt werden und soll der Längencomparator des physikalischen Centralobservatoriums in St. Petersburg danach geändert und über den Erfolg später berichtet werden.

Mch.

HIRSCH. La commission internationale du mètre. Inst. 1874. II, 65†.

Vorstehende Mittheilung enthält den Bericht des Hrn. HIRSCH über die Beschlüsse der internationalen Metercommission, welche vom 24. Sept. bis 12. Oct. 1872 in Paris getagt und an welcher er als Vertreter der Schweiz theilgenommen hat. Die Beschlüsse selbst sind Berl. Ber. XXVIII. p. 3—5 mitgetheilt. *Mch.*

C. RODENBACH. L'étude comparative des mesures de longueur employées depuis l'antiquité. Inst. 1874. II, 359†.

In der Sitzung vom 4. Juli 1874 wird der Königl. Akademie von Belgien durch Hrn. Liagre über eine Arbeit von Rodenbach berichtet, in der er die Längenmaasse mit einander vergleicht, welche die verschiedensten Völker des Alterthums von den Chaldäern bis zu den Griechen und Römern gebraucht haben. Der Verfasser kommt zu dem Schluss, dass sich alle diese Maasse an ein einziges ursprüngliches Maass anschliessen, nämlich an die Länge einer Elle (coudée) = 0,540 M. (cf. Berl. Ber. XXVII. p. 16). Nach ihm ist diese Grösse der dritte Theil der mittleren Grösse des Menschen. Verschieden getheilt und modificirt soll diese Grösse in den Maasssystemen aller Völker wiedergefunden werden und soll sogar beim Entwerfen des Plans zum Thurmbau zu Babel benutzt sein. *Mch.*

Die königlich preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke. 2 Th. 2 Abth. Die märkisch-schlesische und die schlesisch-posensche Kette und deren Ergänzungen. Herausgegeben vom Büreau der Landes-Triangulation. Berlin 1874. Selbstverlag. (IV. p. 283-622. gr. 4°.)

C. M. von Bauernfeind. Das bayerische Präcisions-Nivellement. 3. Mittheilung. München 1874. Franz in Commission. (33 S. gr. 4°.) Litter. C. Bl. 1874, 1336-1337†.

Die Anlage von Strassen, Eisenbahnen, Canälen etc. wird durch genaue Karten, besonders wenn die Höhencurven in sie eingezeichnet sind, wesentlich erleichtert und können die ersten generellen Vorarbeiten und Untersuchungen über die verschiedenen möglichen Richtungen, so wie über die absolut günstigste Trace ohne vorläufige Messungen und Nivellements mit Hülfe derartiger Karten direct ausgeführt werden. Wenn auch einzelne Landstrecken, wie z. B. das vormalige Kurfürstenthum Hessen in eingehendster Weise vermessen und kartirt sind, so fehlen doch für die meisten Länder detaillirte Höhenpläne.

Die beiden oben angeführten Schriften beschäftigen sich mit Arbeiten, welche mit der Zeit zu derartigen vollständigen Karten mit Höhencurven führen werden. Die erstere enthält auf 340 S.

alle Messungsresultate der märkisch-schlesischen und der schlesisch-posenschen Kette, die Ausgleichung der Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate und die daraus berechnete geographische Breite, Länge und die Azimuthe von allen Dreieckspunkten. Die zweite Schrift umfasst auf 33 S. das sorgfältige Nivellement der von Eisenbahnlinien gebildeten Polygone: München — Holzkirchen — Rosenheim — Grafing — München, München — Geiselhöring — Regensburg — Weiden — Bayreuth — Bamberg — Nürnberg — Gunzenhausen — München und München — Regensburg — Neumarkt — Nürnberg — Gunzenhausen — Augsburg — München und giebt die Höhen von fast 300 sicher gelegenen und leicht zu findenden Fixpunkten, die bei der Construction der Horizontalcurven Verwendung finden werden. *Mch.*

Protokolle der Verhandlungen der permanenten Commission der europäischen Gradmessung vom 16.—22. Sept. 1873 in Wien. (Als Manuscript gedruckt.) Leipzig. 26 S. 4°. Litter. C. Bl. 1875, 265†.

In gedrängter Form werden die Pläne, Beschlüsse und Arbeiten mitgetheilt, die für den Fortschritt der europäischen Gradmessung von Wichtigkeit sind. Der Charakter des Ganzen ist der der früheren Jahre; zahlreiche Arbeiten sind ausgeführt oder angefangen. Der Fehler im Schweizer Nivellement ist durch einen Ablesungsfehler aufgeklärt, andere Fehler (z. B. bei den Maassvergleichungen S. 17) sind noch aufzuklären. Von allgemeinerem Interesse ist, dass Frankreich den Anschluss von Algerien in Aussicht genommen hat und sich überhaupt bei der Sitzung der Commission besonders lebhaft betheiligt hat, wie unter anderem aus zwei Noten von VILLARCEAU ersichtlich ist, von denen sich die erste auf theoretische Untersuchungen der localen Abweichungen der Schwere bezieht und die zweite einen Plan entwirft, um durch ein System von Beobachtungen mit demselben Instrument unter verschiedenen Breiten zu genauen, von systematischen Fehlern möglichst freien Declinationen der Hauptsterne zu gelangen. *Mch.*

General-Bericht über die europäische Gradmessung für das Jahr 1873. Zusammengestellt im Centralbüreau. Mit 6 lith. Taf. Berlin 1874. G. Reimer. p. 1-50. gr. 4°. Litter. C. Bl. 1875, 266†.

Im Jahre 1873 sind die auf die Gradmessung bezüglichen geodätischen und astronomischen Arbeiten wesentlich gefördert; nur sind zufällig die Intensitätsbestimmungen der Schwere durch Pendelbeobachtungen in den Hintergrund getreten. Beim Fortschritt der Arbeiten ist jetzt auch häufiger durch den Abschluss von Polygonen eine Prüfung für die Genauigkeit der einzelnen Operationen möglich. Besonders tritt dieses bei den Nivellements ein, indem in Bayern Schleifen von 928 Km., in Würtemberg-Baden von 646 Km. Gesammtlänge zu gutem Abschluss gebracht sind und die Vollendung noch grösserer Strecken bevorsteht. Interessant ist die Uebereinstimmung, welche die in sich zurücklaufende Kette der telegraphischen Längenbestimmungen Leiden — Bonn — Mannheim — Leipzig — Göttingen — Leiden zeigt, die einen Schlussfehler von nur $+0{,}026^s$ ergiebt. Daraus folgt nicht nur die Sorgsamkeit der Beobachter, sondern auch die Zweckmässigkeit des ganzen Beobachtungsplans. Dem Generalbericht ist auch diesmal wieder eine allgemein verwerthbare astronomische Abhandlung beigegeben, nämlich ein Katalog von 39 Polsternen, den Hr. Dr. Albrecht aus den vorhandenen Katalogen mit aller nöthigen Feinheit berechnet und auf die Epoche 1870,0 gestellt hat. *Mch.*

E. de Beaumont. Rapport sur les travaux géodésiques relatifs à la nouvelle détermination de la méridienne de France. C. R. LXXVIII, 723-736†; Mondes (2) XXXIII, 571-573.

Vorstehender Bericht der Commission der Pariser Akademie über die gegenwärtig in Ausführung begriffene Meridianmessung von Frankreich knüpft an den Brief des Kriegsministers vom 14. Dec. 1872 an (cf. C. R. LXXV, 1661 und Berl. Ber. XXVIII, 27), nach welchem die Ausführung des ganzen Unternehmens

den Herren PERRIER, BASSOT und PÉNEL übertragen ist und in dem die Akademie um ein Gutachten über die benutzten Instrumente, die angewandten Beobachtungsmethoden und die Zuverlässigkeit der bereits erhaltenen Resultate ersucht wird. Die neue Messung des Meridians von Frankreich ist die vierte. Die erste wurde durch PICARD in den Jahren 1683—1718 ausgeführt und erstreckte sich von Dünkirchen bis nach Collioure; die zweite wurde von CASSINI und LACAILLE im Jahre 1739 begonnen und wurden ihre Resultate 1744 unter dem Titel: „La méridienne rectifiée" veröffentlicht. Sie bildete die Grundlage zur Karte von CASSINI, die in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts als Karte der Akademie erschien. Die dritte Messung war die von DELAMBRE und MÉCHAIN 1792—1798, welche in dem berühmten Werk: „Base du système métrique" in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts publicirt und zum Ausgangspunkt für die grosse Triangulation benutzt wurde, welche die Grundlage für die als Generalstabskarte erschienene neue Karte von Frankreich bildet.

Bei der bevorstehenden vierten Messung handelt es sich um Anwendung der neuen Methoden der Messung und der Rechnung, welche die Wissenschaft gegenwärtig besitzt und über welche die Akademie ihr Gutachten abgeben soll. Zur Prüfung der bis jetzt ausgeführten Arbeiten, nämlich der elf Register über die an elf Punkten des neuen Meridians zwischen den Pyrenäen und dem schwarzen Gebirge (südlich von den Sevennen) in den Jahren 1871 und 1872 und der zehn Register über die im Jahre 1873 ausgeführten Messungen, so wie einer Reihe von Noten des Hrn. PERRIER und des Kriegsministeriums in Bezug auf die Berechnung der Dreiecke, hat die Akademie eine Commission ernannt, welche dieselben eingehend untersucht hat. Von den 21 Registern bezieht sich jedes auf eine Station, die als Ecke eines oder mehrerer Dreiecke gedient hat, aus denen das Netz desjenigen Theils des Meridians besteht, welches zwischen den Pyrenäen und dem Massengebirge von Cantal liegt. Diese Punkte sind Bergspitzen oder Thürme, welche schon bei den Vermessungen von PICARD, CASSINI, LACAILLE und DELAMBRE und MÉCHAIN als Stationspunkte benutzt sind. In ein-

zelnen Fällen sind die Stationspunkte verändert, doch haben die vier Dreiecksnetze, welche bei den verschiedenen Meridianmessungen gebildet sind, eine grosse Zahl gemeinschaftlicher Ecken, wodurch eine Vergleichung zwischen denselben sehr erleichtert ist.

Die erste Station ist das nördliche Ende der Basis von Perpignan, welche im Jahre 1798 von Delambre und Méchain gemessen wurde. Perrier fand 1870 den nördlichen und später auch den südlichen Pfeiler unverletzt wieder und deshalb konnte diese alte Basis noch einmal mit der grössten Genauigkeit gemessen werden. Perrier hat für eine dauernde Conservirung der beiden Endpunkte gesorgt, von welchen der nördliche als Centrum der ersten Station angenommen wurde. Nachdem der Krieg die Operationen unterbrochen, wurden sie 1871 wieder aufgenommen, die Messung des Azimuths dieser ersten Station gegen drei benachbarte ausgeführt und die Resultate nebst Noten über die nothwendigen Details der Messung in dem ersten Register zusammengestellt. Ein ähnliches Register wurde für jede der 21 Stationen angefertigt. Ausserdem ist noch die Berechnung der Dreiecksseiten ausgeführt, bei welcher im Princip die von Legendre angegebenen Methoden zur Anwendung gebracht sind.

Eine besondere Beachtung verdient die neu eingeführte Methode für die Messung der Azimuthalwinkel, welche in der Anwendung eines neuen Azimuthalkreises und in der Benutzung von am Tage sichtbaren Lichtsignalen besteht. Nachdem es sich herausgestellt, dass die Genauigkeit der Messungen mit dem Repetitionskreis von Borda durch den Einfluss, den entweder die durch Variation der Temperatur oder durch die Biegsamkeit des Metalls hervorgebrachte Veränderung der Form, oder die Vibrationen des Instrumentes bei seiner Handhabung etc. hervorrufen, eine gewisse Grenze nicht überschreitet und diese Grenze für Beobachtungen von so grosser Genauigkeit, wie Meridianmessungen, nicht ausreichend ist, wurde nach den Angaben von Perrier, Laugier und Villarceau ein neuer Repetitions-Azimuthalkreis von Brönner angefertigt. Derselbe wurde bei den Winkelmessungen benutzt und hat sich sehr gut bewährt.

Die zweite wesentliche Abänderung bei der Messung der Dreieckswinkel bezieht sich auf die zur Anwendung gebrachten Signale. Bei den früheren Messungen wurden Thürme von Kirchen etc. benutzt und wo derartige Fixpunkte nicht vorhanden waren, wurden vierseitige Pyramiden erbaut, welche als Zielpunkte dienten. Später stellte es sich heraus, dass die Einstellung der Fernrohraxe auf die verticale Axe des Signals wegen der verschiedenen Beleuchtung desselben nicht immer eine gleichmässige wird. Ausserdem konnte das Instrument oft nicht in das Centrum des Signals gestellt werden und wurden dadurch Reductionsrechnungen hervorgerufen, welche oft zu Fehlern Veranlassung gaben und die Genauigkeit der Messungen verringerten.

Um einen Theil dieser Unzuträglichkeiten zu vermeiden, wurden Lichtsignale eingeführt und die Beobachtungen in der Nacht statt am Tage angestellt, doch wurden diese für die Beobachter zu ermüdend, waren auch kostspieliger und verursachten meistens eine gewisse Aufregung bei der Bevölkerung. Aus dem letzteren Grunde stand DELAMBRE von ihnen ab, während sie MÉCHAIN bei seinen Vermessungen in Catalonien und Valencia beibehielt und BIOT und ARAGO durch sie die geodätische Verbindung der Balearen mit dem Festlande möglich machten. Später wurden diese Lichtsignale noch mit Erfolg bei der Messung des Breitenkreis-Bogens zwischen Paris und Strassburg benutzt.

Im Jahre 1860 bedienten sich LEVRET und PERRIER der Lichtsignale, mit welchen am hellen Tage beobachtet werden kann, als es sich darum handelte, die Triangulation von Frankreich und England über den Canal hinüber mit einander zu verbinden, also Dreiecke von sehr grossen Dimensionen zur Benutzung kamen. Die Anwendung der von GAUSS herrührenden Methode des Heliotropenspiegels wurde für die neue Messung der Meridiandreiecke adoptirt. Auf jeder Station wurde ein solider Pfeiler gemauert, der in einer passenden Höhe in einer horizontalen Ebene endet. Auf dieser wurden zwei concentrische Kreise gezogen, deren Mittelpunkt das Centrum der Station bildete und

von denen der eine für die drei Füsse des Azimuthalkreises, der andere für die des Heliotropen bestimmt war.

Bei dieser Einrichtung bestehen noch einige Schwierigkeiten, die zuweilen nicht leicht zu vermeiden sind. Zunächst kann sie nur benutzt werden, wenn die Sonne scheint und abgesehen davon, dass durch trübes Wetter viel Zeit verloren geht, wird die Beobachtung oft auch bei hellem Sonnenschein dadurch erschwert, dass die Bilder zittern und gewissermaassen hin- und herspringen. Diesen letzten Uebelstand haben die Herren Perrier, Bassot und Pénel zwar unschädlich gemacht, indem sie die Winkelmessungen nur dann ausführten, wenn die Bilder vollständig ruhig waren, aber dabei ist es nicht möglich gewesen, an allen Stationen 20 Messungen zu machen, welche für jeden Winkel an vorher bestimmten Punkten des Limbuskreises angestellt werden sollten.

Auf dem südlichen Theil der Meridianmessung liegen die Eckpunkte der Dreiecke meistentheils auf Bergen und deshalb ist bei ihnen eine seitliche Refraktion der Lichtstrahlen kaum vorhanden. Um aber auch zu untersuchen, ob ein dahin gehender Einfluss bei Winkelbestimmungen in der Ebene ausgeübt wird, soll ein Dreieck dem Studium unterworfen werden, dessen eine Ecke auf einem Berge und dessen andere beiden in der Ebene liegen. Ebenso sollen vergleichende Winkelmessungen an demselben Dreieck bei Tage und bei Nacht gemacht und im Detail studirt werden, welche Stunden am Tage und welche Tage im Jahre für die Beobachtungen am günstigsten sind. Es ist nicht unmöglich, dass sich für die Dreiecke zwischen Bourges und Fontainebleau, welche in einer grossen Ebene liegen, aus den angegebenen Gründen Fehler ergeben werden und dass sich vielleicht ein klarer Wintertag, an dem der Boden mit Schnee bedeckt ist, am besten zu derartigen Messungen eignet, weil dann eine constante Temperatur von 0° überall vorhanden ist. Vielleicht wird man auch ausnahmsweise auf nächtliche Lichtsignale zurückkommen.

Die Genauigkeit des Dreiecksnetzes zwischen Rodez und Carcassonne folgt aus einer astronomischen Bestimmung, die

VILLARCEAU im Jahre 1864 an einer der Stationen ausgeführt hat. Eine Vergleichung der Resultate von PERRIER, BASSOT und PÉNEL mit den früher von DELAMBRE und MÉCHAIN gewonnenen zeigt, dass sich die sieben Dreiecksseiten, welche beiden Messungen gemein sind, nur sehr wenig von einander unterscheiden (die grösste Differenz ist = 1,64^{m}) und dass ebenfalls die Differenzen der gemessenen Winkel nur sehr klein sind. Die 13 gemeinschaftlichen Winkel stimmen bis auf 12 Centes. Sec.; eine einzige Differenz ist = 23,05″, doch kann diese auf ein Versehen in der Winkelmessung zurückgeführt werden.

Bevor die Dreiecke berechnet sind, wurden die Winkel zu je dreien der Methode der Compensation unterworfen und corrigirt. Dabei waren bei den Messungen von PERRIER kleinere Correctionen erforderlich, als bei denen von MÉCHAIN. Indem sich die Commission dem günstigen Urtheil vollständig anschliesst, welches das Büreau der Längen über die Arbeiten der gegenwärtigen Meridianmessung ausgesprochen hat, hält sie eine fernere Controle für nützlich, besonders wenn es sich später um Basismessungen, astronomische Operationen, Berechnung der Triangulation und die Schlüsse handeln wird, welche man in Bezug auf die Form und Grösse der Erdkugel machen kann.

Mch.

ROUDAIRE. Méridienne de Biskra en Algérie. C. R. LXXVIII, 1825-1828†; Mondes (2) XXXIV, 447.

Das geodätische Dreiecksnetz für die Meridianmessung von Biskra umfasst einen Bogen von 2° und setzt sich aus 14 Dreiecken zusammen, deren Seiten im Mittel 36000 Meter lang sind und sich an die Seiten Zouaoui—Schouf—Melouk und Fortas—Zouaoui anschliessen, welche vor 10 Jahren von VERSIGNY gemessen sind. Das Dreiecksnetz fängt westlich von Constantine an, durchschneidet die Berggegend zwischen Constantine und Batna, geht über das Gebirge und durch die weite und steinige Ebene von Biskra und endet an der Sahara von Algier. Ausser der Dreiecksmessung ist auch gleichzeitig eine Höhenbestimmung

ausgeführt. Dabei hat sich ergeben, dass das westliche Ende des Schatt Mel-Rir 27 Meter unter dem Meeresspiegel liegt, dass sein Ufer einen Abfall nach Osten von ungefähr 25 Cm. auf 1 Km. hat und dass sich das Schatt Sellem etwa 40 Meter unter dem Meeresspiegel befindet.

Diese Resultate haben historische Untersuchungen zur Folge gehabt, durch welche bewiesen ist, dass sich zwischen dem Schatt Mel-Rir und dem Golf von Gâbes am Anfange der christlichen Zeitrechnung ein Meer befunden hat, welches eine grosse Innenbai bildete und den Namen Bai von Triton führte. Diese Resultate haben den Vorschlag veranlasst, einen Canal von 12 Km. Länge zwischen dem Golf von Gâbes und dem Schatt von Djered durch eine Gegend zu graben, die sich nur wenig Meter erhebt und dadurch südlich von Constantine und Tunis ein Meer herzustellen, das 320 Km. Länge und 60 Km. Breite haben würde. *Mch.*

Laussedat. Sur l'emploi des signaux lumineux dans les opérations géodésiques. C. R. LXXVIII, 898-901†; Mondes (2) XXXIII, 706.

In dem Bericht der Commission für Prüfung der geodätischen Arbeiten zur neuen Meridianmessung in Frankreich sind die Vorzüge und Nachtheile von Nachtsignalen auseinandergesetzt und gleichzeitig ist angegeben, dass dieselben in keinem Lande benutzt werden. Versuche mit Lichtsignalen sind in Frankreich, Spanien, England, Indien etc. angestellt, haben sich aber nicht bewährt, weil sie entweder, wie die durch parabolische Hohlspiegel erzeugten, schwer nach der Station gerichtet werden konnten, auf welcher sie gesehen werden sollten, oder weil sie wie die Pulversignale nur von sehr kurzer Dauer waren.

Die in der optischen Telegraphie gemachten Erfahrungen zeigen, dass Signale gegeben werden können, welche den Bedürfnissen der Geodäsie, einschliesslich der Bestimmung der Längendifferenz ohne Benutzung der elektrischen Telegraphie, wenigstens für kurze Entfernungen vollständig entsprechen. Das

Princip dieser Signale, welches von Hrn. MAURAT angegeben ist, ist folgendes: Auf der ersten Station wird ein Fernrohr aufgestellt und nach der zweiten gerichtet, auf welcher das Licht gesehen werden soll. An der Stelle, wo im Fernrohr das Bild entsteht, wird ein Schirm mit einer kleinen Oeffnung angebracht und dadurch das Gesichtsfeld so weit verkleinert, dass es nur das Gebäude umfasst, in welchem sich der Beobachter befindet. Darauf wird das Ocular durch eine Linse ersetzt, welche die Strahlen eines stark leuchtenden Lichtes genau in die Oeffnung des Schirms wirft. Unter diesen Umständen ist das Licht auf der zweiten Station nur für den Beobachter sichtbar und wird desto weiter zu sehen sein, je grösser der Durchmesser des Objectivglases ist. In Bezug auf die Lichtquelle selbst wird mitgetheilt dass wenn das Wetter nicht gerade nebelig ist, eine Petroleumflamme auf 36 Km. Entfernung für das unbewaffnete Auge noch sichtbare Signale gegeben hat und dass es möglich sein muss, durch Benutzung eines stärker leuchtenden Lichtes Signale bis auf alle geodätischen Entfernungen (100 Km. und mehr) zu geben.

Häufige Versuche haben den Vorzug dieser leuchtenden Nachtsignale vor den Tagessignalen ergeben, indem die Heliotropensignale selten ruhig sind und meistens die Erscheinung des Hüpfens und der Vergrösserung des Sonnenbildes zeigen, von denen auch General BAEYER in seinem Werke über das Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin spricht. *Mch.*

Les travaux géodésiques du dépôt de la guerre en 1873.

Mondes (2) XXXIII, 773-775†.

Vorstehender Aufsatz enthält einen Bericht über die Arbeiten der Meridianmessung in Frankreich, so wie über die Arbeiten in Algier, über welche im Vorhergehenden bereits berichtet ist.

Mch.

Perrier. Sur la nouvelle triangulation de l'île de Corse. C. R. LXXVIII, 1569-1572†; Mondes (2) XXXIV, 274.

Die alte Triangulation Corsica's von Tranchot am Ende des vorigen Jahrhunderts wurde dazu benutzt, eine Karte im Maassstab von 1 : 100000 zu entwerfen, welche an und für sich ein Kunstwerk ist, sich aber als Terrainkarte nicht eignet, weil die Erhebungen nur durch verschiedene Schattirungen bezeichnet sind. Im J. 1862 unternahm es das Kriegsdepartement für Corsica ähnlich wie für Frankreich eine Reliefkarte anfertigen zu lassen. Da von den alten Signalen erster Ordnung, die Tranchot benutzt hatte, die meisten verschwunden waren, wurde eine neue Triangulation aufgenommen, nach welcher eine topographische Karte im Maassstab 1 : 80000 angefertigt ist. Als erste Basis wurde die Linie zwischen den Thürmen von Turghio und Cargèse in der Mitte der westlichen Seite der Insel benutzt, eine Entfernung, die Tranchot auf 11917,74 M. angiebt. Diese Basis wurde mit der von Melun in Verbindung gebracht, indem man mit Hülfe von 109 Dreiecken über Capraja und Elba nach dem Festlande von Italien und dann den Golf von Genua entlang nach Frankreich fortging. Dabei fand sich die Basis Turghio-Cargèse um 1,07 M. grösser, als nach der Angabe von Tranchot. Zur Triangulation selbst wurde eine grosse Meridiankette im Anschlusse an Turghio-Cargèse über die Insel gelegt und an diese wurden Dreiecke angeschlossen, welche den Raum zwischen der Meridiankette und dem Meere ausfüllten. Ausserdem wurde ein Nivellement über die ganze Insel ausgeführt, bei welchem sich folgende sechs Punkte als die höchsten ergaben:

Monte Cinto	2707 M.;	Monte Cardo	2524 M.
„ Rotondo	2625 —;	„ Padro	2392 —
„ Paglia-Orba	2526 —;	„ d'Oro	2391 —

Mch.

Hirsch. Nivellement de précision en Suisse. Inst. 1874. II, 65†.

Die von Hrn. Hirsch gemachte Mittheilung über das Präci-

sionsnivellement in der Schweiz giebt an, dass der anfänglich vorhandene Schlussfehler von 1,2 Mtr. beim Nivellement des grossen Alpenpolygons eine Reihe von Arbeiten hervorgerufen hat über den Einfluss, den die durch Gebirgsmassen verursachte Lothablenkung auf ein Nivellement ausübt, so von Bauernfeind (cf. Berl. Ber. XXVIII. p. 50) und Zachariae (cf. Berl. Ber. XXVIII. p. 31). Durch eine Wiederholung des Nivellements ist ein Ablesungsfehler von 1 Mtr. aufgefunden (cf. Berl. Ber. XXIX. p. 22) und dadurch der Schlussfehler in die erlaubten Grenzen zurückgeführt. *Mch.*

Hirsch. Les plus récents travaux de la commission géodésique. Inst. 1874. II, 66†.

Hr. Hirsch macht Mittheilung über die Bestimmung der Länge, Breite und der Schwere, die Hr. Plantamour auf dem Gaebris im Canton Appenzell (cf. Berl. Ber. XXIX. p. 16) ausgeführt — die Azimuthbeobachtung, die er selbst auf dieser Station gemacht hat, während sich Hr. Oppolzer, Astronom aus Wien auf der Station Pfaender in Vorarlberg befand — sowie die durch die Herren Oppolzer und Wolf telegraphisch ausgeführte Bestimmung der Längendifferenz zwischen der Station Pfaender und der Sternwarte in Zürich.

Ferner wird mitgetheilt, dass die Vorarbeiten durch Hrn. Wolf so weit gefördert sind, dass der erste Band der grossen Triangulation der Schweiz bald wird erscheinen können und dass General Dufour wegen seines Alters als Mitglied der Commission ausgeschieden und durch den Oberst Siegfried, Chef des Generalstabsbureaus, in Bern ersetzt ist. *Mch.*

C. Bruhns. Mittheilung über die Ermittelung der Coordinaten der Pleissenburg und verschiedener Thürme in Bezug auf die Leipziger Sternwarte, und über die Construction eines Basisapparates. Leipz. Ber. 1874. XXIV, 352-370†.

Nachdem der Bau der neuen Leipziger Sternwarte 1861 vollendet war, bestimmte Hr. Bruhns ihre Entfernung von der Pleissenburg und fand die Entfernung der Windfahne auf der Kuppel der neuen Sternwarte von dem Mittelpunkt der Pleissenburg = 1200 M. und das Azimuth dieser Linie = 74° 3′ 21,9″. Daraus ergiebt sich die Lage der Kuppel der neuen Sternwarte 60,0″ östlicher und 10,7″ südlicher als der Mittelpunkt der Pleissenburg. Da die zu dieser Bestimmung benutzte Basis sehr klein war (der Durchmesser des Thurms der Pleissenburg = 16,0388 M.) und das Instrument, mit welchem die Winkel gemessen wurden (ein kleines 6zölliges Repsold'sches Universalinstrument) nicht sehr vollkommen war, so war eine genauere Bestimmung wünschenswerth, besonders weil die Sternwarte von Leipzig sowohl als Ausgangspunkt für die sächsische Gradmessung, als auch als ein Hauptpunkt der europäischen Gradmessung angenommen ist.

Diese genauere Messung ist mit Benutzung des Bessel'schen Basisapparates ausgeführt, mit welchem in der Nähe des Napoleonsteines eine Basis gemessen wurde. Die Endpunkte derselben wurden durch 2 eiserne Nägel von einem Meter Länge markirt, indem diese so tief in die Erde geschlagen wurden, dass ihre Köpfe 0,1 M. unter die Oberfläche zu liegen kamen und noch durch darüber aufgemauerte steinerne Pfeiler geschützt wurden. In Betreff des Bessel'schen Basisapparates wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Messstangen bei starkem Winde nicht vollständig fest liegen und dass durch Einschieben der Glaskeile zwischen je zwei Messstangen diese um eine nicht zu vernachlässigende Grösse auseinander gerückt werden, welche je nach der Kraft, mit welcher die Glaskeile eingeschoben werden, verschieden ist. Um diesem Uebelstande vorzubeugen sollen in Intervallen von je 3 oder je 4 Mtr. je nach der Länge des Messapparates eiserne Nägel in den Erdboden geschlagen werden, welche Fixpunkte bilden. Dadurch dass die Entfernungen dieser Fixpunkte durch einen Messapparat bestimmt werden, soll die Länge der ganzen Basis gefunden werden. Eine Zeichnung des Apparates und eine Mittheilung der mit ihm erhaltenen Resultate

soll später gegeben werden. Die Basismessung in der Nähe des Napoleonsteines mit dem Bessel'schen Apparat ergab für die Entfernung der beiden Pfeiler (der östliche ist 18,0 M. nördlich und 6,2 M. östlich von dem Mittelpunkte des Napoleonsteines) aus den Beobachtungen der Herren Albrecht und Börgen $288^t\,509{,}51^m = 562{,}4718$ M.

Die von Hrn. Albrecht ausgeführte Winkelmessung bezog sich auf die Winkel zwischen der Basis und den Gesichtslinien nach dem südöstlichen Gradmessungspfeiler auf der Gallerie der Pleissenburg, der Windfahne der grossen Kuppel der neuen Sternwarte und einem Pfeiler auf der Plattform der kleinen Kuppel. Die Einstellung erfolgte nach zweckmässig angebrachten Signalbrettern, nur wurde nach der Windfahne auf der grossen Kuppel der Sternwarte direct eingestellt. Später wurde auch noch eine Anzahl von Thürmen in den Bereich der Beobachtungen gezogen.

Aus den erhaltenen Winkeln und der Länge der Basis wurden die Entfernungen des Ostpfeilers und alle Entfernungen der Pleissenburg (Südostpfeiler) bis zu den verschiedenen Punkten berechnet. Von diesen Werthen wäre zu erwähnen

Pleissenburg (Südostpfeiler) bis Sternwarte (Windfahne) = 1184,326 M.

Pleissenburg (Südostpfeiler) bis Sternwarte (Südwestpfeiler, kleine Kuppel) = 1198,582 M.

und Azimuth der ersten dieser beiden Linien von Süd nach Ost $= 74° 14' 29{,}21''$.

Zum Schluss sind für die gemessenen Punkte die rechtwinkligen Coordinaten in Bezug auf das Centrum der Pleissenburg, die Länge in Bezug auf die Berliner Sternwarte, die nördliche Breite und ihre Entfernungen von einander angegeben. Nimmt man x in der Richtung des Meridians nach Süden und y senkrecht auf dem Meridian nach Westen als positiv an, so folgt

Pleissenburg Centrum	$x =$	0,000 M.:	$y =$	0,000 M.
„ Südostpfeiler	$x =$	+5,735 „	$\cdot y =$	—5,742 „

Sternwarte Windfahne $x = +327{,}379$ M.; $y = -1145{,}555$ M.
„ südwestl. Pfeiler der kleinen Kuppel $x = +334{,}714$ „ $y = -1158{;}292$ „

Nimmt man für das Centrum der Sternwarte, welches unter der Windfahne liegt, die nördliche Breite = 51° 20′ 6,30″ und die Länge = $4^m\,0{,}895^s$ westl. von Berlin an, so folgt

Pleissenburg Centrum $4^m\,4{,}841^s$ westl. Länge von Berlin und 51° 20′ 16,89″ nördl. Breite,

Sternwarte südwestl. Pfeiler der kleinen Kuppel $4^m\,0{,}851^s$ westl. Länge von Berlin und 51° 20′ 6,06″ nördl. Breite.

Mch.

Baeyer. Ueber den Einfluss lokaler Lothablenkungen auf das Nivellement. Astr. Nachr. LXXXIV, 1-16†; Berl. Monatsber. 1874, 660-661†.

Die Lothablenkungen, welche am leichtesten in der Richtung der Meridiane dadurch ermittelt werden, dass man die Werthe von geodätisch berechneten Polhöhen mit den astronomisch gemessenen vergleicht, können durch verschiedene Ursachen hervorgebracht werden. Erstens durch Kräfte, die nach bestimmten Gesetzen wirken, wie bei zunehmender Höhe über der Meeresoberfläche durch Abnahme der Schwerkraft und Zunahme der Centrifugalkraft; zweitens durch Centra lokaler Anziehung oder Abstossung, wie durch Gebirge oder Erzlager oder Höhlungen unter der Erdoberfläche und drittens durch die allgemeine Constitution des Erdkörpers, den wir uns als ein regelmässiges Sphäroid vorstellen, das aus Schichten mit verschiedener und unregelmässig vertheilter Dichtigkeit besteht. Jedes Nivellement wird daher in seinen einzelnen Höhenangaben erst dann vollkommen zuverlässig sein, wenn entweder in dem Zuge desselben keine Lothablenkungen vorkommen oder wenn dieselben bestimmt und berücksichtigt werden. Die vom geodätischen Institut im Harz und in Thüringen bestimmten Lothablenkungen sind folgende:

Name der Punkte	Höhe über der Ostsee in Meter	Polhöhe geodätisch berechnet	Polhöhe astronomisch gemessen	Lothablenkungen
Inselsberg	916,14	50° 51′ 8,40″	11,75″	+ 3,35
Seeberg	357,83	50 56 5,84	5,84	0,00
Mühlhausen	227,45	51 12 10,18	6,18	— 4,00
Tettenborn	322,47	51 34 22,13	17,29	— 4,84
Hohe-Geis	639,65	51 39 58,12	57,02	— 1,10
Brocken	1141,49	51 48 1,15	10,59	+ 9,44
Ilsenburg	259,87	51 52 24,60	35,71	+11,11
Fallstein	204,65	52 1 5,65	9,34	+ 3,69
Asse	211,14	52 8 20,12	20,38	+ 0,26

Aus dem Gange der Ablenkungen ergeben sich drei Nullpunkte, der erste im Breitenkreis von Seeberg, der zweite zwischen Hohe-Geis und Brocken und der dritte auf der Asse. Eine Erklärung für diesen Gang der Lothablenkungen ist durch ein Centrum localer Anziehung allein nicht ausführbar, kann aber wohl gegeben werden, wenn man noch die dritte von den oben angeführten Ursachen für eine Lothablenkung berücksichtigt. Vom Nullpunkt der Ablenkung im Harz bis zu dem auf der Asse (ein niedriger Bergrücken bei Wolfenbüttel) liegt eine Zone mit nördlicher Ablenkung und vom Nullpunkt im Harz bis zum Seeberg eine Zone mit südlicher Ablenkung. Ob das Centrum der Anziehung, welches die Gebirgsmasse des Harzes ausübt, im Meridian des Brockens liegt oder nicht, soll durch eine Längenbestimmung auf dem Brocken entschieden werden, ebenso wie auch noch die Grenzen der Ablenkung nach Osten und Westen bestimmt werden sollen.

Die Höhen von Tettenborn, Hohe-Geis und Brocken sind durch ein geometrisches Nivellement bestimmt, welches von Swinemünde über Berlin, Halle, Erfurt und Nordhausen nach dem Brocken gelegt wurde, während die Höhen der andern Punkte trigonometrisch aus gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen gefunden sind. Die wegen der Lothablenkung anzubringende Verbesserung beträgt

für den Höhenunterschied zwischen Tettenborn und Hohe-Geis
+0,19 M.

und für den Höhenunterschied zwischen Hohe-Geis und Brocken —0,24 M.

Die verbesserten Höhen sind

Tettenborn	322,47 M.	
Hohe-Geis	639,84 „	
Brocken	1141,44 „	*Mch.*

Anm. Besonders zu erwähnen ist noch, dass die Zahlenangaben wie sie in den Astron. Nachr. stehen nicht vollständig übereinstimmen mit den in den Berl. Monatsber. angegebenen. Die in vorstehendem Bericht mitgetheilten Zahlen sind den Astron. Nachr. entnommen.

Fergola. Sopra alcuni valori della latitudine di Roma. Rendic. di Napoli XII. 1873, 58†.

Die Differenz zwischen den für die Breite von Rom gefundenen Werthen, wie sie in d. J. 1807—1812 von Conti und i. J. 1866 von Respighi bestimmt sind, beträgt —0,17″ und würde diesem Werthe eine Differenz von etwa —0,30″ für hundert Jahre entsprechen. P. Secchi hat darauf aufmerksam gemacht, dass diese Differenz viel grösser sein müsste. Nach den i. J. 1752 von Boscovich angestellten Beobachtungen ist die Breite der Sternwarte von Rom = 41° 53′ 55″. Dieselbe Grösse ist von P. Secchi i. J. 1854 für den von Boscovich benutzten Meridiankreis = 41° 53′ 53,72″ gefunden, woraus sich eine Veränderung von —1,26″ in hundert Jahren ergiebt. Conti findet die Breite in d. J. 1807—1812 = 41° 53′ 54,26″, woraus im Vergleich mit der Bestimmung von Secchi und mit Berücksichtigung der Lage der alten und der neuen Sternwarte eine Differenz von —4,75″ für hundert Jahre folgt. Das Mittel beider Resultate ist = —3″, was mit den auf den Sternwarten zu Greenwich, Mailand, Neapel und Washington erhaltenen Resultaten in Einklang steht. *Mch.*

Oudemans. Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidalen Gestalt der Erde. Astr. Nachr. LXXXIII, 21-24†.

Anknüpfend an die Aufsätze von Zachariae, Wittstein und Helmert in den Astr. Nachr. Nr. 1916, 1939 und 1949 wird

untersucht, ob ein Nivellement auf der idealen Meeresoberfläche vom Pol bis zum Aequator fortgeführt den Höhenunterschied der beiden Endpunkte = Null ergiebt und ob man in der That berechtigt ist, anzunehmen, dass beim Nivelliren aus der Mitte die ungleiche Krümmung der Niveaufläche nach den beiden Zielpunkten auf die Zielhöhendifferenz ohne Einfluss ist. Es wird vorausgesetzt, dass auf einem Meridian drei auf einander folgende Punkte A, B und C so angenommen sind, dass $AB = BC$ ist, dass in B eine Tangente gelegt ist und von A und C auf diese die Perpendikel AG und CH gefällt sind. Wegen der Abplattung sind AG und CH ungleich und $AG - CH$ stellt näherungsweise (eigentlich sollten die Normalen an den Meridian in A und C genommen werden) den durch die Abplattung hervorgebrachten Fehler im Nivellement vor. Wird der Erdmeridian als Ellipse angenommen, deren Gleichung $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ist, und bedeutet Δs das Bogenelement der Ellipse, so ist die Summe des oben angegebenen Fehlers im Nivellement zwischen A und C auf den ganzen Quadranten vom Pol bis zum Aequator ausgedehnt

$$= \tfrac{1}{8}(\Delta s)^2 \cdot \frac{a^3 - b^3}{a^2 b^2}$$

oder wenn die Excentricität

$$\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$$

mit e bezeichnet wird, auch

$$= \tfrac{1}{2} \cdot \frac{(\Delta s)^2}{a} \cdot e^2 (1 + \tfrac{3}{4} e^2 + \cdots),$$

wofür man erhält, wenn für a und e ihre Werthe in Meter gesetzt werden

$$= 0{,}00000\,00005\,25 (\Delta s)^2.$$

Hieraus folgt also, dass einem Fehler von 1 Mtr. eine halbe Stationslänge von 43650 Mtr. entspricht, dass einem Fehler von 1 Mm. eine halbe Stationslänge von 1380 Mtr. und dass einer halben Stationslänge von 100 Mtr. ein Fehler von 0,00525 Mm. entsprechen wird. Deshalb ist in der That der durch die Abplattung der Erde verursachte Fehler beim Nivelliren zwischen

zwei Punkten, die nahe an der idealen Meeresoberfläche liegen, völlig unbemerkbar. *Mch.*

Oudemans. Bemerkung über die Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und Mittheilung über die telegraphisch bestimmten Längenunterschiede von Madras, Singapore und Batavia. Astr. Nachr. LXXXIII, 17 bis 20†.

Der durch Sternbedeckungen erhaltene Werth der Länge von Batavia war von Hrn. Oudemans im Jahre 1859 = $7^h\ 7^m\ 12{,}5^s$ Zeit östlich von Greenwich gefunden, wurde aber später, nachdem er in den Jahren 1859—1864 durch die Beobachtungen anderer Sternbedeckungen bestätigt war, in den Jahren 1865—1867 als zu klein ermittelt. — Als Batavia im Jahre 1870 mit Europa durch eine Telegraphenleitung verbunden wurde, hoffte man die Länge von Batavia telegraphisch bestimmen zu können. Zunächst wurde die Längendifferenz zwischen Batavia und Singapore durch die Herren Oudemans und Soeters telegraphisch bestimmt und zwar zur Eliminirung des persönlichen Fehlers mit Verwechselung des Beobachters. Die genannte Längendifferenz war im Mittel = $11^m\ 50{,}985^s$ mit dem w. F. $\pm 0{,}022^s$. Im Juli 1871 wurde von Hrn. Oudemans und Hrn. N. Pogson zu Madras die Längendifferenz zwischen Madras und Singapore, aber ohne dass die Beobachter abwechselten, telegraphisch ermittelt. Nachdem Singapore mit China und Japan und Java mit Australien durch eine telegraphische Leitung verbunden sind, kann auch die Länge für diese Länder auf Greenwich bezogen durch telegraphische Bestimmungen erhalten werden, wenn die Länge von Madras bekannt ist. Das Kabel nach Australien beginnt auf Java in Banjuwangi, dessen Längenunterschied mit Batavia im Jahre 1859 vermittelst der Zwischenstationen Samarang und Surabaja durch den Telegraphen = $30^m\ 17{,}64^s$ gefunden ist, ein Werth, welcher vielleicht um $\frac{1}{3}$ Secunde unsicher ist, aber noch einmal direct ohne Zwischenstationen bestimmt werden könnte. *Mch.*

Le méridien international. Mondes (2) XXXIV, 77-78†.

Die Herren CHAMPCOURTOIS und LONGPERRIER haben in den Sitzungen der geographischen Gesellschaft die Annahme eines internationalen Meridians in Vorschlag gebracht. Als erster Meridian wird von den meisten Nationen derjenige angenommen, welcher durch die Hauptstadt oder die Hauptsternwarte des Landes geht und nur die wenigsten haben den Meridian der Insel Ferro, welcher ursprünglich als erster Meridian angenommen wurde, beibehalten. Abgesehen von den Umrechnungen, welche verschiedene erste Meridiane verursachen, ist es auch für die Schifffahrt wünschenswerth, nur einen einzigen ersten Meridian zu haben.

CHAMPCOURTOIS schlägt als internationalen ersten Meridian denjenigen vor, welcher durch die Azoren geht und in einem gewissen Abstand vom Lande den Canal von San-Miguel durchschneidet. Dieser Meridian geht mit Ausnahme von einem kleinen Theil von Grönland durch kein Land und wird deshalb als internationaler Meridian in Vorschlag gebracht.

H. DE LONGPERRIER basirt die Bestimmung eines ersten Meridians auf die Vertheilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche, auf die physikalische Constitution des Bodens, auf die Lage der Gebirgs- und Flusssysteme etc. Er legt den ersten Meridian von Spitzbergen durch das Centrum des Mittelmeeres nach der Südspitze von Africa, so wie den letzten Meridian auf der entgegengesetzten Seite mitten durch den stillen Ocean. Die vordere Halbkugel wird dann diejenige, welche vom ersten Meridian halbirt wird, die hintere die entgegengesetzte, die östliche Halbkugel liegt vom ersten Meridian nach Osten und die westliche nach Westen.

In Bezug auf den mehrfach ausgesprochenen Wunsch bei der Construction von Karten das Decimalsystem anzuwenden, wird darauf aufmerksam gemacht, dass dies für die Marine manche Unzuträglichkeit im Gefolge haben würde, wenn nicht auch die Uhren und die Zeiteintheilung geändert werden würde.

Bei den Karten des Kriegsdepartements von Frankreich ist das Decimalsystem bereits benutzt worden. *Mch.*

DE MAGNAC. Sur l'emploi des chronomètres à la mer. C. R. LXXIX, 925-926†.

Auf Wunsch des Verfassers macht Hr. Y. VON VILLARCEAU der Akademie eine Mittheilung über die Benutzung der Chronometer auf dem Meere (cf. Berl. Ber. XXV, 38; XXVII, 20; XXVIII, 34; XXIX, 29). Die von Hrn. DE MAGNAC erhaltenen Resultate beruhen auf neunjährigen Beobachtungen, die sich auf Längenbestimmungen sowohl für das Bedürfniss der Geographie, als auch zur Sicherung der Schifffahrt beziehen und besitzen eine Genauigkeit, welche nicht erreicht wird, wenn man den Gang der Uhren nach den früher benutzten Methoden berechnet. Es wird deshalb für wünschenswerth erklärt, dass die früheren Methoden fallen gelassen und nur die neue allgemein angewandt werde. Bei dieser wird der Gang einer Uhr durch Benutzung der TAYLOR'schen Reihe berechnet, wobei auch ein Theil der Rechnung durch Anwendung von Curven ersetzt werden kann. Die Störungen, welche im Gange der Uhren eintreten können, sind von Hrn. DE MAGNAC eingehend untersucht und scheint es danach, dass gut construirte Chronometer durch die Bewegungen des Meeres wenig beeinflusst werden. Die TAYLOR'sche Reihe kann bei der Berechnung des Ganges von gut oder schlecht compensirten Uhren angewandt und in allen Fällen die Zeit des ersten Meridians genau bestimmt werden, nur wird die erforderliche Rechnung kürzer oder länger, je nachdem die Compensation des Instrumentes mehr oder weniger genau ist. *Mch.*

---

v. OPPOLZER. Das Schaltbrett der österreichischen Gradmessung. Wien. Ber. (2) LXIX, 379-398†.

Bei den telegraphischen Zeitübertragungen, die bei allen astronomischen Längenbestimmungen nothwendig sind, ist eine

Reihe von Hilfsapparaten erforderlich, um sowohl die ausgesandten und empfangenen elektrischen Signale, als auch die am Ort der Beobachtung zu registrirenden Grössen kenntlich zu machen. Diese Apparate, ein Relais, Boussole, Rheostat, so wie die nöthigen Commutatoren sind auf der oberen Seite eines Brettes von 0,55 Mtr. Länge und 0,37 Mtr. Breite befestigt, in dessen untere Seite die verschiedenen Drahtleitungen eingelassen sind. Die so erhaltene Vorrichtung hat den Namen Schaltbrett bekommen und hat sowohl den Vorzug des bequemen Transportes, als auch den, dass bei Einrichtung einer Station die Aufstellung der Apparate in kurzer Zeit bewirkt werden kann.

Im Ganzen sind bei den Gradmessungen in Oesterreich vier Batterieen zur Anwendung gebracht, die erste (200 DANIELL'sche Elemente) für den elektrischen Strom der Telegraphenleitung zwischen den beiden zu messenden Orten, die andern drei aus 2 oder 4 MEIDINGER'schen Elementen bestehend, sind theils dazu bestimmt, durch das Relais zu gehen, theils die durch die Uhr bewirkten Contacte auf den Registrirapparat zu übertragen, also die Zeitscala zu bilden und theils die Relaiscontacte auf der Zeitscala als Signale zu vermerken.

Zum Schluss werden einige Resultate mitgetheilt, welche sich mit Benutzung des Schaltbrettes bei den telegraphischen Längenbestimmungen in Oesterreich ergeben haben und sich auf die Stromzeiten zwischen den Stationen Wien—Pola, Wien—Bregenz, Kremsmünster—Pola und Pola—Bregenz beziehen. Es ergab sich

die Stromzeit für Wien—Pola 109 geogr. Ml.
$= 0{,}028^s$ w. F. $\pm 0{,}002$,
die Stromzeit für Kremsmünster–Pola 142 geogr. Ml.
$= 0{,}039^s$ w. F. $\pm 0{,}003$,
die Stromzeit für Wien—Bregenz 106 geogr. Ml.
$= 0{,}025^s$ w. F. $\pm 0{,}002$,
die Stromzeit für Pola—Bregenz 124 geogr. M.
$= 0{,}023^s$ w. F. $\pm 0{,}005$.

Giebt man diesen Resultaten ein Gewicht nach Maassgabe der wahrscheinlichen Fehler, so findet man, dass der electrische

Strom 1 geogr. Meile in $0{,}00025^s$ oder in 1 Secunde 4000 geogr. Meilen = 296818 Km. zurückgelegt hat. *Mch.*

Hilgard et Suess. Sur un appareil pour déterminer les équations personnelles dans les observations du passage des étoiles, disposé pour le service géodésique des États-Unis. C. R. LXXIX, 999; Mondes (2) XXXV, 457†.

Bei vorstehendem Apparat wird der beim Fadenkreuz eines Fernrohrs vorbeigehende Stern durch eine Lampe ersetzt, indem die von dieser ausgehenden Lichtstrahlen durch einen engen Spalt auf eine Linse fallen, welche sie auf einer Glasplatte vereinigt, auf der ein Netz verzeichnet ist. Die mit dem Spalt versehene Platte und die Linse sind durch einen Hebelarm verbunden, der durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird und dadurch dem Lichtbild auf dem Netz eine Bewegung ertheilt, wie sie bei der Beobachtung von Sterndurchgängen stattfindet. Der auf diese Art eingerichtete Apparat kann zur Bestimmung der persönlichen Gleichung benutzt werden. *Mch.*

Geppert's Nivellirinstrument. Carl Rep. X, 294-296†.

Bei dem Stampfer'schen Nivellirinstrument wird eine Mikrometerschraube zur Messung kleiner Höhenwinkel benutzt. Die Schraube bildet dabei die Sehne des zu messenden Winkels, der aus der Längendifferenz zweier Sehnen abgeleitet wird. An Stelle der umständlichen Rechnung kann eine Näherungsformel zweiten Grades eingeführt und die beiden Constanten derselben für jedes Instrument besonders bestimmt werden. Trotzdem sich diese Methode sehr gut bewährt hat, ist doch eine Aenderung des Instrumentes wünschenswerth, bei welcher die Schrauben nicht als Sehnen, sondern als Tangenten des zu messenden Winkels benutzt werden. Da die Tangente dem Gefälle proportional ist, so wird bei dieser Abänderung das letztere direct bestimmt,

ohne dass aus der Sehne der Winkel und aus dem Winkel das Gefälle abgeleitet zu werden braucht.

Die im Vorhergehenden bezeichnete Abänderung ist bei dem vom Ingenieur Geppert in Innsbruck construirten Instrument in gelungener Weise zur Ausführung gebracht. Mit demselben können Horizontalwinkel von 5 zu 5 Minuten gemessen und aufgetragen werden, letzteres durch Anwendung einer beigegebenen Regel, wodurch der Horizontalkreis zum Regeltransporteur umgewandelt wird. Ferner können mit der Messschraube Verticalwinkel von 10 zu 10 Secunden gemessen und ein Nivellement ausgeführt werden. Ausserdem kann der Apparat auch vermittelst der Schraube und der Distanzfäden als Distanzmesser benutzt werden.

Die Apparate werden vom Mechanicus F. Miller in Innsbruck nebst dem zugehörigen Stativ für 95 Rth. angefertigt.

Mch.

Peaucellier et Wagner. Un appareil homolographique. C. R. LXXVIII, 659†.

Ueber den homolographischen Apparat, welcher dazu bestimmt ist, die gewöhnlichen topographischen Operationen durch rein mechanische Vorgänge zu ersetzen und der von den Genieoffizieren Peaucellier und Wagner erfunden ist, berichtet General Morin, dass derselbe gestattet, den Zielpunkt auf dem Messtisch durch eine einfache Visirung mechanisch zu markiren und gleichzeitig seine Höhe abzulesen, so dass er also sowohl die horizontale Projection, als auch das Nivellement angiebt. Der Apparat kann ebenso gut bei topographischen Operationen von festen Stationen aus, als auch bei Wegnetzlegungen benutzt werden und arbeitet äusserst rasch. In coupirtem Terrain wurde eine Aufnahme von 8 *HA* in sechs Stunden ausgeführt, während in demselben Terrain und derselben Zeit mit der gewöhnlichen Methode nur 2 *HA* aufgenommen werden konnten. *Mch.*

LANDSBERG. Wissenschaftliche Instrumente auf der Wiener Weltausstellung und der Fortschritt der Instrumententechnik. Pol. C. Bl. (2) XXXIII, 935-940†; Hannoversche Mitth. 1874, 73.

Vorstehende Arbeit enthält eine kurze Angabe der verschiedenen Theodoliten, die sich auf der Wiener Weltausstellung befanden nebst Angabe ihrer Verfertiger und der von denselben angebrachten Verbesserungen. Ausserdem ist noch auf die Instrumente Rücksicht genommen, welche dazu bestimmt sind, die Vorarbeiten beim Bau von Landstrassen, Canälen und Eisenbahnen in Bezug auf Höhenbestimmungen in ausgedehntem Terrain weniger zeitraubend und kostspielig zu machen. Dabei sind die Tachymeter (Theodolit mit Distanzmesser) aus der Werkstätte des Wiener Polytechnischen Institutes und die Aneroid-Barometer erwähnt. *Mch.*

KREUTER jun. Das neue Tacheometer von T. Ertel und Sohn in München. CARL Rep. XI, 397-408†.

Das Tacheometer (cf. Berl. Ber. XXVII. 26—27; XXIX. 34), wie es im Reichenbach'schen mathematisch-mechanischen Institut (T. ERTEL und Sohn) in München ausgeführt wird, ist ein Universalinstrument, welches Repetitionstheodolit und Nivellirinstrument zusammen ist, zu Quotirungen und Querprofilaufnahmen verwendet werden kann und jede Horizontaldistanz und Höhenquote ohne Rechnung am Instrument abzulesen erlaubt. Die Grundgestalt des Instruments ist die des bekannten grösseren ERTEL'schen Nivellirinstrumentes. Das astronomische Fernrohr von 34 Cm. Brennweite und 35 Mm. Oeffnung hat ein Distanzmesser-Ocular. Der Kreis hat 16 Cm. Durchmesser, ist 400theilig und kann die Ablesung durch zwei diametrale Loupen und Nonien bis auf 0,01 Grad ausgeführt werden. Die Latte ist mit einer besonderen Vorrichtung versehen, so dass sie auch auf schwierigem Terrain senkrecht gegen die Visur gestellt werden kann. Am Instrument sind drei Maassstäbe angebracht, deren Theilungslinien ein Dreieck einschliessen, das dem in der Natur

zu messenden rechtwinkligen Dreieck ähnlich ist und dessen Seitenlängen unmittelbar auf den Theilungen abgelesen werden. Nachdem die Benutzung des Instrumentes kurz angegeben ist, wird die Veröffentlichung einer eingehenderen Instruktion für eine andere Gelegenheit in Aussicht gestellt. *Mch.*

Goulier. Niveau à collimateur et son emploi comme horizon de brume. C. R. LXXVIII, 1098-1099†; Mondes (2) XXXIV, 32.

Das unter dem Namen Niveau à collimateur beschriebene Instrument besteht der Hauptsache nach aus einem Pendel, welches in einem Doppelgelenk aufgehängt ist und ein kleines Rohr trägt. Letzteres ist auf der einen Seite durch ein matt geschliffenes Glas und auf der andern durch eine Linse geschlossen. Im Brennpunkt der Linse ist eine Zwischenwand angebracht, welche in der Mitte ein Loch hat, über das ein schwarz gefärbter Coconfaden ausgespannt ist. Der Apparat ist so angefertigt, dass wenn sich das Pendel in Ruhe befindet, der optische Mittelpunkt der Linse mit dem Faden in ein und derselben horizontalen Ebene liegt. In diesem Fall sieht man den Faden als schwarze Linie, welche die durch das Auge gehende horizontale Ebene markirt und da man bei passender Stellung des Auges sowohl den Faden als auch die äusseren Gegenstände sehen kann, so ist der Apparat als Horizont verwendbar.

Die Form des Instruments kann eine sehr verschiedene sein. Die einfachste ist die eines Taschenінstrumentes, welches mit der Hand gehalten wird und die Genauigkeit einer Wasserwage besitzt. Für genauere Beobachtungen setzt man es auf einen Dreifuss und hat dann den Vortheil, dass man dadurch eine 2 bis 3mal so grosse Genauigkeit wie früher erreichen und ausserdem ein Nivellement auch 2 bis 3mal so rasch als wie mit der Wasserwage ausführen kann.

Ausserdem kann der Apparat auch an einem Spiegelsextanten befestigt werden, um die Höhe der Sonne oder anderer Gestirne über dem Horizont zu nehmen, wenn derselbe

wegen trüben Wetters unsichtbar ist. Man hat in diesem Fall das Niveau an dem Sextanten so zu befestigen, dass man den Faden durch den durchsichtigen Theil des kleinen Spiegels sieht und dass er in dem Fernrohr des Sextanten mit dem Stern zusammenfällt. *Mch.*

Chrismar's Coordinatenmesser. Pol. C. Bl. (2) XXVIII. 1874, 1011-1015†; Berg- und Hüttenm. Zeitung 1874, 207.

Die dem Coordinatenmesser zu Grunde liegende Idee ist die, dass wenn eine Rolle auf einer Unterlage so bewegt wird, dass ihre Axe parallel mit sich selbst fortschreitet, die Länge des Weges durch die Umdrehung der Rolle gemessen wird und zwar ist erstens, wenn die Axe senkrecht auf der Richtung des Weges steht, der Weg gleich der Umdrehung selbst und zweitens, wenn sie mit der Richtung des Weges den Winkel α bildet, der Weg gleich der Umdrehung dividirt durch $\sin\alpha$. Bewegt man zwei Rollen, deren Axen dauernd auf einander senkrecht stehen so, dass die Axe der einen mit der Richtung des Weges den Winkel α und die der andern den Winkel $90-\alpha$ bildet, so ist die Umdrehung der einen Rolle gleich der Länge des Weges mal $\sin\alpha$ und die der andern gleich der Länge des Weges mal $\cos\alpha$. Beim Coordinatenmesser von Chrismar sind drei Räder nach Art des beim Polarplanimeter von Amsler benutzten vorhanden. Ihre Mittelpunkte liegen auf einer Kreisperipherie, auf welcher die Räder gleichzeitig ihre Bewegung ausführen. Das mittelste steht senkrecht auf dem Radius und die andern bilden zwei Neigungswinkel, die sich zu 90° ergänzen, so dass an der Rotation des mittelsten die Länge des Weges und an den andern beiden die Länge des Weges mal $\sin\alpha$ und mal $\cos\alpha$ abgelesen werden kann. Die Rotation der Räder wird durch Bewegung einer Glasscheibe bewirkt, auf welcher der ganze Apparat steht und können die gesuchten Coordinaten, wenn die Länge des Weges $= l$ und der Winkel $= \alpha$ gegeben sind, nämlich

$$x = l \cdot \sin\alpha \text{ und } y = l \cdot \cos\alpha$$

unmittelbar abgelesen werden.

Sollen die drei Raumcoordinaten, wie sie für Markscheider,

für welche der Apparat vorzugsweise construirt ist, oft nöthig sind, aus der Länge des Weges l und den beiden Bestimmungswinkeln α und ω abgeleitet werden, so hat man wie früher zuerst

$$x = l \cdot \sin\alpha \text{ und } y = l \cdot \cos\alpha$$

abzulesen und dann durch Wiederholung desselben Verfahrens, indem man $l\cos\alpha$ an die Stelle des Weges setzt

$$y = l \cdot \cos\alpha \cdot \sin\omega \text{ und } z = l\cos\alpha\cos\omega$$

zu bestimmen. *Mch.*

RADISLAV MARIAN. Der Profilograph. Pol. C. Bl. (2) XXVIII. 1874, 1377-1380†; Technische Bl. 6. Jahrg. Hft. 2. p. 107.

Der Profilograph hat den Zweck, das Profil eines Weges, welcher mit ihm befahren wird, nach seiner Steigung und seinem Gefäll unmittelbar in einer Zeichnung darzustellen. Der ganze Mechanismus ist in einem Kasten eingeschlossen, welcher mit drei gleich grossen Rädern, zwei vorderen und einem hinteren versehen ist und während der Bewegung durch die beiden vorderen Laufräder in Thätigkeit gesetzt wird. Das Princip, nach welchem der Apparat construirt ist, beruht darauf, dass ein Papierstreifen proportional der jedesmaligen Horizontalprojection eines Linienelementes ds d. h. proportional mit ds mal dem cos. des Neigungswinkels und gleichzeitig ein Zeichenstift proportional der Verticalprojection also proportional mit ds mal dem sin des Neigungswinkels fortbewegt wird. Je nachdem das Terrain steigt oder fällt, geschieht die Bewegung des Zeichenstiftes in dem einen oder im entgegengesetzten Sinne, so dass das Profil des Weges continuirlich aufgezeichnet wird. Die Einrichtung des Apparates gestattet verschiedene Einstellungen und kann die Verticalprojection im Verhältniss 3 oder 4 mal so gross gemacht werden als die Horizontalprojection. Der Mechanismus ist vorläufig etwas complicirt, doch wird die Hoffnung ausgesprochen, dass er sich wird vereinfachen lassen, ohne der Zuverlässigkeit des Resultates Eintrag zu thun. *Mch.*

J. E. Davis. On an improvement in the Sextant. Rep. Brit. Assoc. Bradford 1873. XLIII. Not. and Abstr. 44-45†.

Die Veränderung, welche Hr. Davis bei einem Sextanten angebracht hat, besteht in der Hinzufügung eines Mikrometers und eines Indicators. Das Mikrometer ist ein Zahnrad mit einer Tangentialschraube, bei welchem jeder Zahn $\frac{1}{10}$ der Peripherie oder einer Schraubenumdrehung repräsentirt. Der Indicator wird durch zwei bewegliche Messingschlitten gebildet, von denen sich der eine vor und der andere hinter dem Arm des Sextanten befindet und festgeschroben werden kann. Beim Gebrauch des Sextanten kann der hinter dem Arm befindliche Indicator so lange gleichzeitig mit dem Arm selbst bewegt werden, bis die Berührung der beiden Bilder stattfindet und kann dann festgestellt werden. Dadurch ist der Vortheil erreicht, dass eine Einstellung fixirt werden kann, ohne dass sie unmittelbar darauf abgelesen zu werden braucht. *Mch.*

Purvis. On Amsler's Planimeter. Phil. mag. XLVIII, 11-13†.

Um zu beweisen, dass durch das Planimeter von Amsler der Inhalt einer Figur richtig bestimmt wird, nimmt Hr. Purvis zuerst an, dass ein geradliniger Stab von der Länge l in einer Ebene beliebig fortbewegt werde und zeigt, dass der Inhalt derjenigen Figur, welche durch die Anfangs- und die Endstellung des Stabes und den Wegen seiner beiden Endpunkte begrenzt wird $= l \cdot n$ ist, wenn n den Weg bedeutet, welchen der Mittelpunkt des Stabes während der Bewegung senkrecht gegen die Richtung seiner Anfangsstellung zurückgelegt hat. Dieser Weg n kann durch die Rotation eines Rades gemessen werden, welches senkrecht gegen den Stab in seinem Mittelpunkt angebracht ist. Ist das Rad senkrecht gegen den Stab in der Entfernung m von seinem Mittelpunkt befestigt, so wird seine Drehung $= n - m \cdot \vartheta$, wo ϑ den Neigungswinkel zwischen der Anfangs- und Endstellung bedeutet. Wird darauf der Stab aus seiner Endstellung in die Anfangsstellung zurückgeführt, so dass sein

unteres Ende denselben Weg, sein oberes Ende aber einen andern Weg beschreibt als beim Hingang, so wird der Inhalt der beim Rückgang beschriebenen Figur $= l \cdot n_1$, wo n_1 für die rückschreitende Bewegung dasselbe bedeutet als n für die vorwärtsschreitende, d. h. den Weg, welchen ein Punkt der Peripherie des Rades macht, wenn dasselbe in dem Mittelpunkt des Stabes angebracht ist. Steht es aber wieder um m von dem Mittelpunkt ab, so wird dieser Weg $= n_1 - m\vartheta$, wo ϑ denselben Werth wie früher hat. Weil beide Rotationen des Rades in entgegengesetztem Sinne stattfinden, so ist der Gesammtweg eines Punktes der Peripherie des Rades sowohl wenn dasselbe im Mittelpunkt des Stabes, als auch wenn es in der Entfernung m vom Mittelpunkt angebracht ist $= n - n_1$ und ist daher von der Form des Weges, den das untere Ende des Stabes zurücklegt, ebenso unabhängig wie von dem Werthe der Entfernung m. Daraus folgt, dass der Inhalt der vom oberen Ende des Stabes beschriebenen Figur $= l\,(n - n_1)$ oder $= l$ mal dem von der Peripherie des Rades beschriebenen Wege ist.

Das Planimeter von Amsler bildet für vorstehende Betrachtung einen speciellen Fall, nämlich den, in welchem das untere Ende des Stabes einen Kreisbogen beschreibt. Da der Werth von l beim Amsler'schen Planimeter variabel ist, so kann der Inhalt der umschriebenen Figur, je nach dem Werth, den man l giebt, in verschiedenen Einheiten ausgedrückt werden. *Mch.*

Deprez. Note sur un moyen d'amplifier considérablement les déplacements très-petits d'une tige rigide, applicable au perfectionnement du sphéromètre et du comparateur. d'Almeida J. d. Phys. III, 52-54†.

Um sehr kleine Verrückungen, welche irgend eine Ursache an den Enden eines Stabes hervorruft, bedeutend zu vergrössern, schlägt Hr. Deprez vor, das Ende des Stabes mit einem Ansatz zu versehen, welcher in ein verschlossenes und mit Flüssigkeit gefülltes Gefäss hineinragt und kleine Verrückungen des Stabendes an dem Steigen oder Sinken der Flüssigkeit in einem mit

diesem Raume in Verbindung stehenden Capillarrohr zu beobachten. Damit die Flüssigkeit nicht zwischen dem Ansatz und der Wandung des Gefässes austreten kann, ist dieselbe an einer Stelle mit einer Kautschukplatte verschlossen und ist der Ansatz aus zwei Metallscheiben zusammengesetzt, zwischen denen die Kautschukplatte eingeklemmt ist. Nothwendig ist es natürlich, dass das Gefäss vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist, dass das Capillarrohr calibrirt ist und dass das Gefäss, um eine Volumveränderung durch Temperaturschwankungen zu verhüten, während der einzelnen Versuche mit schlechten Wärmeleitern umgeben wird. Damit man das Niveau der Flüssigkeit in bequemen Grenzen erhalten kann, ist eine Schraube mit feiner Spitze angebracht, welche in die Flüssigkeit eintaucht und durch ihre verschiedene Stellung das Niveau im Capillarrohr regulirt.

Die Schwierigkeit im Gebrauch dieses Instrumentes, welches eine Vervollkommnung der Sphärometer und derjenigen Instrumente bilden soll, die zur genauen Messung von sehr kleinen Längen dienen, besteht darin, dass man beim Einstellen einen verschieden starken Druck gegen die Unterlage oder den Körper ausübt, dessen Dicke gemessen werden soll. Die Grösse dieses Druckes beeinflusst den Stand der Flüssigkeit im Capillarrohr und daher auch die Zuverlässigkeit des Resultates. *Mch.*

Montre kilométrique ou podomètre. Mondes (2) XXXIV, 684-685†.

Der Wegmesser ist dazu bestimmt, die Länge des Weges anzugeben, welchen ein Fussgänger zurückgelegt hat. Er kann bequem in der Westentasche getragen werden und ist mit einem Ringe nebst Haken versehen, der für den Fall, dass das Instrument gebraucht werden soll, am Rockknopf befestigt wird. Das Instrument braucht nicht aufgezogen zu werden und geht so lange, als der Fussgänger geht, schliesst sich der Geschwindigkeit des Ganges an, bleibt stehen, wenn der Fussgänger stehen bleibt und setzt sich gleichzeitig mit ihm wieder in Bewegung.

Um sicher ablesen zu können, ist das Zifferblatt in 12 Km.

getheilt und kann der Zeiger von jedem Punkte desselben seine Bewegung beginnen, doch kann er auch ebensogut nach rechts, wie nach links gedreht und vor Anfang der Bewegung auf 0 gestellt werden. Soll der Gang des Wegmessers regulirt werden, so braucht man nur eine bekannte Entfernung z. B. 1 Km. zurückzulegen und nachzusehen, ob der Zeiger zu viel oder zu wenig zeigt. Im ersten Fall ist eine Regulirschraube nach der einen, im andern nach der entgegengesetzten Seite zu drehen.

Soll der Wegmesser während des Gehens nicht funktioniren, so genügt es, ihn so zu tragen, dass der Ring nicht nach oben gekehrt ist. Die treibende Kraft ist ein Pendel, welches bei der Bewegung des Körpers, die mit jedem Schritt verbunden ist, einen Pendelschlag ausführt. *Mch.*

A. SCHMOLL. Die Spiegeldiopter-Wage. Pol. C. Bl. (2) XXVIII. 1874, 1279-1281†; Z. S. d. Ver. dtsch. Ing. Juli 1874. p. 434.

Die Spiegeldiopter-Wage, ein Instrument, welches bisher in der Praxis wenig benutzt ist, ist dazu bestimmt, den Gebrauch einer Wasser- oder Quecksilberwage zu ersetzen und beruht auf der Eigenschaft, dass ein senkrecht auf einen Spiegel fallender Lichtstrahl auch wieder senkrecht reflektirt wird. Ist die Spiegelebene vertical, so bestimmt der senkrecht auffallende und dann reflektirte Lichtstrahl eine horizontale Visirlinie.

Die Einrichtung des Instrumentes ist kurz folgende: In einem Messinggehäuse, das auf einem verticalen Stabe befestigt werden kann, befindet sich ein mit einem Loth versehener Messingrahmen in cardanischer Aufhängung. In der Mitte des Rahmens ist ein Spiegel befestigt, so dass links und rechts von demselben zwei gleiche Oeffnungen frei bleiben. Ueber den Spiegel und die beiden Seitenöffnungen ist ein horizontales Haar gespannt.

Beim Gebrauch wird das Instrument so gedreht, dass man durch die Seitenöffnungen die Nivellirlatte sehen kann. Stellt sich der Beobachter etwa 0,8 M. rückwärts vom Spiegel auf und hält das Auge so, dass er das Spiegelbild des Auges von dem

horizontalen Haar durchschnitten sieht, so ist die Visirlinie vom Auge nach dem Haar horizontal. Blickt man in dieser Stellung durch eine Seitenöffnung beim Spiegel vorbei nach der Nivellirlatte, so kann die Visirtafel so lange herauf und herabgeschoben werden, bis die Visirlinie mit der Trefflinie der Tafel zusammenfällt.

Der Vorzug des angegebenen Instrumentes vor der Wasser- oder Quecksilberwage soll darin bestehen, dass es leichter zu transportiren ist und eine Aufnahme von Querprofilen, namentlich in wellenförmigem und gebirgigem Terrain rascher auszuführen gestattet. *Mch.*

Eine vorzügliche Wage. Dingler J. CCXI, 241-242†.

In vorstehendem Artikel ist eine dem Polyt. C. Bl. entnommene Beschreibung der Wage gegeben, welche von den Hrn. C. Staudinger und F. v. Gehren (Firma Carl Staudinger u. Comp.) in Giessen an das chemische Institut der Universität Odessa geliefert und über die in den Berl. Ber. XXIX, p. 41 bereits referirt ist. *Mch.*

Mathias Hipp. Chronograph. Dingler J. CCXIV, 443-446†.

Bei Chronographen wie sie bei astronomischen Beobachtungen auf festen Stationen benutzt werden, hat man einen möglichst gleichförmigen Gang durch conische Pendel in Verbindung mit Windfängen zu erreichen versucht, jedoch sind derartige Einrichtungen, da sie sehr complicirt sind, schwer zu transportiren und sind daher zu Längenbestimmungen auf telegraphischem Wege nicht gut brauchbar. Hr. Hipp in Neuenburg hat schon im Jahre 1848 (Dingler J. 1848. CX. 184) eine schwingende Feder als regulirendes Element in Anwendung gebracht und dadurch dem Wheatstone'schen Chronometer eine grosse Vollkommenheit gegeben. (Cf. Dingler J. 1849. CXIV. 255; 1852. CXXV. 12; 1854. CXXXII. 259.)

Bei dem Chronographen, welcher von Hrn. Hipp für die

Wiener Weltausstellung angefertigt war, bilden die schwingenden Federn wieder das regulirende Element. Die treibende Kraft ist die Schwerkraft und das Registrirmittel ist ein Papierstreifen, der durch ein Uhrwerk fortbewegt wird. Das Markiren geschieht durch Capillarfedern aus Glas, die mit einem Gefäss mit Flüssigkeit communiciren und continuirliche Linien auf dem Papierstreifen verzeichnen. Die Signale werden durch seitliche Ablenkung der Federn hervorgebracht.

Mitgetheilt wird noch, dass der Gang des Apparates ein sehr gleichförmiger ist, dass aber ein Versagen der Federn oft eintreten und deren Auswechselung mühsam und zeitraubend sein soll; auch sollen sich die Federn leicht verstellen. Zum Schluss wird die Ansicht ausgesprochen, dass diesen Uebelständen abgeholfen werden würde, wenn Hr. Hipp einen Chronographen nach dem Princip des Morse'schen Schreibeapparates construiren und an denselben, wie sie jetzt meist gebräuchlich sind, seine Feder als regulirendes Element anbringen würde. *Mch.*

M. Deprez. Verbesserter Chronograph mit Electromagnet. Dingler J. CCXIII, 209-211†; C. R. 1874. LXXVIII, 1472 u. 1562.

Bei den in den letzten Jahren angestellten Versuchen über die Herstellung verschiedener Registrir-Apparate fand der Verfasser, dass die Induktionsfunken mit Uebelständen behaftet sind, die ihren Vorzug des augenblicklichen Auftretens (0,0001 Sec. nach Unterbrechung des inducirenden Stromes C. R. LXXVIII. 1429) sehr abschwächen. Deshalb untersuchte Hr. Deprez die Anwendbarkeit von Electromagneten, für welche die Daten noch fehlen, deren man zu ihrer Benutzung als Chronographen bedarf. Man hatte bis dahin die Tragkraft der Elektromagnete untersucht, aber nicht die Zeit bestimmt, während welcher der Strom den Elektromagneten umkreisen muss, damit die Anziehung erfolge oder verschwinde. Bei electromagnetischen Registrirapparaten muss man dem Schreibstift innerhalb einer kurzen Zeit eine grosse Geschwindigkeit geben und die Zeit, um welche der

Apparat zu spät kommt (zu spät registrirt) muss vollkommen constant sein.

Um das zu erreichen, wird man die Elektromagnete so anzuwenden haben, dass die Anker beim Abfallen schreiben. Hr. Deprez benutzt einen Kautschukfaden, der den Anker fast eben so stark wie der Elektromagnetismus nach der entgegengesetzten Seite zieht. Bei der zuerst versuchten Einrichtung des Chronographen erhielt die Schreibspitze nach dem Durchlaufen eines Weges von 2 bis 3 Mm. eine Geschwindigkeit von 25 bis 30 M. in der Sekunde.

Einen Chronographen, der nach diesem Princip construirt war, hat der Verfasser mit Erfolg zur Messung der Spannung der Pulvergase in Schiessgewehren benutzt. Die Hauptresultate der Versuche über die Messung der Zeit, um welche der Apparat zu spät kommt, sollen später mitgetheilt werden, ebenso wie andere Formen des Chronographen. *Mch.*

Marey. Chronograph. Dingler J. CCXIII, 99-100†; d'Almeida J. d. Phys. 1874. III, 137-139†; Scient. Amer. Juni 1874. p. 387.

Der Gebrauch der Stimmgabel zur Messung kleiner Zeiträume ist bei neuen Chronographen vielfach eingeführt. Mercadier wandte eine horizontal liegende Stimmgabel an, deren eine Zinke von einem Electromagneten abwechselnd angezogen und nicht angezogen wird, indem bei der Bewegung der Stimmgabel nach der einen Seite der elektrische Strom geschlossen und bei der Bewegung nach der andern Seite wieder geöffnet wird. Um die Schwierigkeit, welche bei der Benutzung dieses Instrumentes darin besteht, dass die Schwingungen eine sehr kleine Amplitude besitzen, zu vermeiden, schaltete Hr. Marey in den Stromkreis noch einen zweiten Elektromagneten ein, der natürlich gleichzeitig mit dem ersten magnetisch und nicht magnetisch wird. Seitlich von diesem zweiten Elektromagneten ist an einer Feder ein Anker angebracht, in dessen Verlängerung sich ein Schreibstift befindet, der bei Berührung mit einer geschwärzten Fläche auf dieser eine

Wellenlinie beschreibt. Die Schwingungen der Stimmgabel und des Ankers am zweiten Elektromagneten können durch passende Stellung der Feder, an welcher sich der zweite Anker befindet, vollkommen übereinstimmend gemacht werden z. B. so, dass beide 100 Schwingungen in einer Sekunde machen. Mit Hülfe des zweiten Elektromagneten kann man die Umdrehungsgeschwindigkeit einer Scheibe oder Welle genau bestimmen, wenn man sie schwärzt und die Spitze des Schreibstiftes während ihrer Bewegung an sie ansetzt. Dieselbe beschreibt dann eine Wellenlinie, aus welcher nicht nur die Umdrehungsgeschwindigkeiten selbst bestimmt, sondern auch Unregelmässigkeiten im Gange entdeckt werden können. Durch dieselben nur zweckentsprechend abgeänderten Mittel hat Hr. MAREY auch die Bewegung eines Echappements und den Gang eines Triebwerks regulirt.

Mch.

WATKIN. Chronograph. DINGLER J. CCXIV, 374-378†; Engineer. Nov. 1874, 333.

Der Chronograph von WATKIN ist ein elektrischer Apparat, welcher dazu bestimmt ist, die Geschwindigkeit von Geschossen zu messen. Das bei ihm zur Anwendung gebrachte Princip ist folgendes: Zwischen zwei senkrecht stehenden Kupfercylindern, welche mit Seidenpapier überzogen und dann mit Lampenruss geschwärzt sind, fällt ein Messinggewicht, welches, kurz bevor das Geschütz gelöst wird, seine Bewegung beginnt. Während das Geschoss seine Bahn verfolgt, geht es durch mehrere Scheiben und unterbricht bei jedem Durchgang einen elektrischen Strom. Der Moment dieser Unterbrechung wird auf den beiden Cylindern markirt, indem durch eine passende Anordnung dafür gesorgt ist, dass im Moment der Unterbrechung ein Funken von dem einen Cylinder durch das fallende Gewicht hindurch zum andern Cylinder überspringt. An einer Skala, die neben den Cylindern aufgestellt ist und den Weg eines frei fallenden Körpers in Zeit überträgt, kann das Zeitintervall, welches von der ersten Stromunterbrechung bis zur zweiten verflossen ist, d. h.

die Zeit, während welcher die Kugel von der ersten bis zur zweiten Scheibe flog, direct bis auf 0,001 Sekunden abgelesen werden. Wird noch die Entfernung der beiden Scheiben gemessen, so kann durch eine einfache Rechnung auch die Geschwindigkeit des Geschosses bestimmt werden.

Zur Vermeidung der Rechnung ist dem Apparat eine Art Rechenschieber beigegeben, bei welchem die Entfernung der Scheiben und die Zeit zwischen den beiden Stromunterbrechungen eingestellt und die ihnen entsprechende Geschwindigkeit unmittelbar abgelesen werden kann. *Mch.*

HEARSON's Strophometer. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1323-1324†; Rev. ind. 1874, 315.

Das von seinem Erfinder HEARSON mit dem Namen Strophometer bezeichnete Instrument ist dazu bestimmt, die Geschwindigkeit einer Schiffsmaschine anzuzeigen. Auf einer senkrechten Axe ist eine horizontale Scheibe angebracht, die ihre Bewegung durch eine Schnur von der Welle oder einem andern rotirenden Theil der Maschine erhält. Oberhalb der Scheibe ist um die Verticalaxe eine Spiralfeder gelegt, welche einen Ring trägt, der seinerseits wieder durch zwei Kniehebel mit der Scheibe verbunden ist. Diese Hebel tragen in ihrer Mitte Kugeln, welche bei einer Rotation der Scheibe infolge der Centrifugalkraft nach aussen getrieben werden und dadurch den Ring nach unten ziehen, so dass die Spiralfeder zusammen gedrückt wird. Das Herabgehen des Ringes, welches desto grösser sein wird, je grösser die Rotationsgeschwindigkeit ist, wird durch ein Räderwerk auf einen Zeiger übertragen, der sich über einem getheilten Zifferblatt bewegt und aus seiner Stellung unmittelbar die Rotationsgeschwindigkeit abzulesen gestattet. *Mch.*

HIRSCH. Un rapport sur un concours de chronomètres établi depuis 11 ans à l'observatoire de Neuchâtel. Inst. 1874. II, 85-86†.

Nachdem i. J. 1858 der Canton Neuchatel eine astronomische und chronometrische Anstalt gegründet hat, welche seit 1860 den Stationen Chaux-de-Fonds, Locle, Fleurier und Pont die Zeit telegraphisch mittheilt, ist an der Sternwarte des Cantons seit 1862 ein jährlicher Concours für Chronometer ausgeschrieben, über welchen Hr. Hirsch Bericht erstattet. Für das Jahr 1872 ist zu erwähnen, dass 160 Uhren eingeliefert waren, gegen 145 i. J. 1871. Die mittlere Abweichung im täglichen Gang betrug $0{,}52^s$; bei 88 Uhren war sie kleiner als $0{,}5^s$, im Mittel $0{,}35^s$, bei 151 war sie kleiner als 1^s, im Mittel $0{,}47^s$ und nur bei 9 Uhren lag sie zwischen 1^s und 2^s, im Mittel $1{,}33^s$. — Bei dem ersten Concours i. J. 1862 war die mittlere Abweichung im täglichen Gang $1{,}61^s$ und ist seitdem von Jahr zu Jahr kleiner geworden. In allen 11 Jahren war ihr Mittel für 1059 Chronometer $0{,}742^s$. Von diesen 1059 Chronometern waren 609 à ancre, 303 à bascule, 106 à ressort und 41 à tourbillon und bald brachte die eine, bald die andere von diesen 4 Hemmungen eine grössere Regelmässigkeit im Gange der Uhren hervor. Man kann daher behaupten, dass die Neuchateler Uhrmacher die verschiedenen Arten von Uhren mit gleicher Vollkommenheit anfertigen und dass die tägliche Abweichung eine halbe Sekunde wenig übersteigt. *Mch.*

Phillips. Note sur un nouveau spiral réglant des chronomètres et des montres. C. R. LXXVIII, 667-668†.

Anknüpfend an den Bericht (C. R. LXXIII. 1069—1071; Berl. Ber. XXVII. p. 42) über den Gang der in d. J. 1864 bis 1870 auf der Sternwarte von Neuchatel untersuchten Chronometer mit Spiralen von theoretisch bestimmter Krümmung, theilt Hr. Phillips mit, dass der Isochronismus noch dadurch vermehrt werden kann, dass man ausser der äusseren auch der inneren Begrenzungscurve der Spirale eine theoretisch vorher bestimmte Form giebt und dass seit 1872 sechs Chronometer angefertigt sind, die dieser Bedingung genügen. *Mch.*

THOMAS. Balanciers de pendules. Mondes (2) XXXIII, 413†.

Nach einem Bericht des Hrn. DUMÉRY hat Hr. THOMAS sich bemüht, die Schwingungsdauer des Balanciers bei Uhren so zu vermehren, dass sie erst nach 2, sogar erst nach 5 Jahren wieder aufgezogen zu werden brauchen. Ausserdem hat Hr. THOMAS Untersuchungen angestellt über Vervollkommnungen, welche am conischen Pendel anzubringen sind, damit letzteres auch für gewöhnliche Uhren benutzt werden kann. Endlich hat derselbe eine neue Einrichtung getroffen, durch welche auf dem Zifferblatt der Tag angezeigt wird, an welchem die Uhr von neuem aufgezogen werden muss. *Mch.*

On the inventor of clock-movement applied to Equatorials — Suum cuique. Nature XI, 166-167†.

In einer Flugschrift des Oberst LAUSSEDAT wird erwähnt, dass die Idee, ein Fernrohr mit einer Bewegung zu versehen, welche die der Erde compensirt, von einem französischen Uhrmacher mit Namen PASSEMONT aus dem vorigen Jahrhundert herrührt. Nachdem dieser Behauptung widersprochen ist, wird mitgetheilt, dass die oben angeführte Idee bereits von ROBERT HOOKE in seinem Werke „Animadversions on the Machina Coelestis of Hevelius 1674" angegeben ist. *Mch.*

HOPKINSON. Regular motion in clockwork. Nature X, 459-460†.

Der von HOPKINSON angewandte Regulator bringt zwar kein neues Princip zur Anwendung, ist aber doch in der Form neu. Er besteht aus einem vertical stehenden Schaft, der 170 Umdrehungen in der Minute macht und an schräge stehenden Armen zwei Kugeln trägt, an welchen eine horizontale Scheibe hängt. Wenn die Rotationsgeschwindigkeit wächst, werden die Kugeln und daher wird auch die an ihnen hängende Scheibe gehoben. Unmittelbar über derselben befinden sich zwei Schrauben, gegen

welche die rotirende Scheibe anstösst, so dass durch die Reibung gegen dieselben die Geschwindigkeit verkleinert wird. Ein Vorzug dieser Form des Regulators soll seine leichte und genaue Justirung sein. *Mch.*

Sphère mouvante de Rédier. Mondes (2) XXXIV, 96†.

Die von Hrn. Rédier in Paris, Cour des Petites-Écuries 8, angefertigte Erdkugel ist so eingerichtet, dass sie die Zeit angiebt, und durch ein Uhrwerk acht Tage lang in Gang erhalten wird. Sie gestattet ausserdem zu erkennen, welche Orte auf der Erdoberfläche Tag und welche Nacht haben und kann endlich dazu benutzt werden, aus der augenblicklichen Zeit eines bestimmten Ortes die Zeit jedes andern Ortes abzulesen. *Mch.*

Horloge mystérieuse à aiguilles automatiques. Mondes (2) XXXIV, 96-97†.

Enthält eine kurze Mittheilung, dass Henri Robert in Paris, rue Faub.-St.-Honoré 85, eine Uhr construirt hat, bei welcher das Fortrücken der Zeiger ohne jede äussere Kraft und allein durch die Bewegung ihres Schwerpunktes hervorgebracht wird. *Mch.*

Geschwindigkeit auf englischen Eisenbahnen. Dingler J. CCXIII, 171-172†; Z. S. d. Ver. dtsch. Eisenb. 1874, 209.

Die grössten mittleren Geschwindigkeiten der Expresszüge sind auf den Eisenbahnen in England folgende:

Great—Western	53½	engl.	Meilen	pro	Stunde
Great—Northern . . .	50⅝	„	„	„	„
Midland	46¾	„	„	„	„
London—Brighton . . .	46¾	„	„	„	„
London—Chatham—Dover	46⅜	„	„	„	„
London—Northwestern .	45	„	„	„	„
Southeastern	44⅜	„	„	„	„
London—Southwestern .	43¼	„	„	„	„

Mch.

G. KARSTEN. Tafeln zur Berechnung der Beobachtungen an den Küsten-Stationen und zur Verwandlung der angewendeten Maasse in metrisches Maass. Kiel 1874. p. 1-25. Universitäts-Buchhandl. (Paul Toeche). Im Auftrage der Commission zur Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel zusammengestellt.

Vorstehendes Werk enthält auf 25 Seiten folgende Tafeln: 1. Tafel. Verwandlung der Temperatur-Grade nach RÉAUMUR, fortschreitend nach 0,1°, in Temperatur-Grade nach CELSIUS. 2—5. Tafel. Reduction des specifischen Gewichtes des Seewassers von 0—24° R. oder von 0—30° C. auf das specifische Gewicht des Seewassers von 14° R. oder 17,5° C. für Messing und Glasaräometer. 6. Tafel. Berechnung des Salzgehaltes des Seewassers aus dem specifischen Gewicht desselben bei 14° R. oder 17,5° C. angegeben nach Procenten. 7. Tafel. Verwandlung von rheinländischen Zoll in Mm. 8. Tafel. Verwandlung von hamburger Zoll in Mm. 9. Tafel. Verwandlung von Faden in M. 10. Tafel. Verwandlung von Pariser Linien in Mm., beides bis auf 2 Decimalen angegeben, zur Verwandlung von Barometerhöhen nach Pariser Linien in solche nach Mm. und umgekehrt. Die Tafel geht von 318,00 Par. ‴ = 717,35 Mm. nach 0,01 Par. ‴ fortschreitend bis 348,99 Par. ‴ = 787,27 Mm. 11. Tafel. Verwandlung von Pariser Linien in Mm., beides bis auf 2 Decimalen angegeben zur Verwandlung von Dunstspannung und Niederschlägen nach altem Maass in neues Maass. Die Tafel geht von 0,00 Par. ‴ = 0,00 Mm. nach 0,01 Par. ‴ fortschreitend bis 10,00 Par. ‴ = 22,56 Mm. 12. Tafel. Abgekürzte Vergleichung von Pariser Zoll und Linien mit engl. Zoll und mit Mm. 13. Tafel. Abgekürzte Vergleichung der Temperatur-Grade nach RÉAUMUR, CELSIUS und FAHRENHEIT. *Mch.*

Description of Leslie's micrometer for field note plotting. Proc. Amer. philos. Soc. 1873. XIII. (1) 233-234†.

Das Mikrometer von LESLIE dient zum genauen Auftragen von gemessenen Längen. Es besteht aus einem Kreisbogen, an

dessen äussere Seite 3, 4 oder noch mehr Nadeln in der Richtung der verlängerten Radien so angesetzt sind, dass deren Spitzen gleich weit von einander abstehen und die Entfernung von je zweien derselben die Länge von 100 gemessenen Einheiten darstellt. Auf der inneren Seite des Bogens ist eine Handhabe befestigt, auf welcher sich eine Kreisscheibe befindet, deren Peripherie in 100 gleiche Theile getheilt ist. Auf der Kreisscheibe sind zwei leicht drehbare Zeiger angebracht, deren Bewegung durch ein Räderwerk so regulirt ist, dass während der eine die ganze Peripherie von 0 bis 100 durchläuft, sich der andere auf dem Kreisbogen von einer Nadel bis zur nächstfolgenden bewegt. Soll mit diesem Instrument die einer in der Natur gemessenen Linie entsprechende Länge in der Zeichnung gefunden werden, so werden die Vielfachen von 100 durch die Intervalle der Nadeln bestimmt und die Einer und Zehner werden gefunden, indem man den einen Zeiger auf die betreffende Zahl der Kreisperipherie einstellt, wodurch der andere das entsprechende Stück zwischen zwei auf einander folgenden Nadeln abtheilt. *Mch.*

GRUNOW. On a new form of Cathetometer. SILLIM. J. (3) VII, 23-25†.

Bei den gewöhnlichen Cathetometern besteht der Block, welcher das horizontale Fernrohr trägt, aus zwei Theilen, die über einander liegen und durch eine Feder und eine Mikrometerschraube mit einander verbunden sind. Um die Unzuträglichkeiten, welche sich bei dieser Construction für eine genaue Einstellung ergeben haben, zu vermeiden, hat der Verfasser bei dem Cathetometer des physikalischen Kabinets von Columbia College eine veränderte Einrichtung angebracht. Der Block ist nicht horizontal getheilt, sondern besteht aus zwei vertikal neben einander liegenden Stücken, von denen das eine durch eine Mikrometerschraube in einem schwalbenschwanzartigen Ausschnitt des andern bewegt werden kann. Der bewegliche Theil ist mit einem horizontalen Arm versehen, der sich vor der Haupttheilung

auf und ab bewegt. Ausserdem ist der Kopf der Mikrometerschraube in 100 Theile getheilt und da ein Schraubengang eine Erhebung um einen Theil hervorbringt, so kann durch die Stellung des Arms und des Schraubenkopfes die Höhe des beweglichen Theils des Blocks, an welchem das horizontale Fernrohr befestigt ist, genau abgelesen werden. *Mch.*

GUYENOT. Längstheilmaschine. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 81 bis 86†; ARMENGAUD's Gén. ind. XX, 567.

Die angegebene Längstheilmaschine ist zum Eintheilen von Maassstäben verschiedener Art bestimmt und zeichnet sich durch verhältnissmässige Einfachheit aus. Die an eine gute Längstheilmaschine zu stellenden Anforderungen sind mannigfaltiger Art. Zuerst ist erforderlich, dass wenn die zu theilende Platte sich auf einem Wagen befindet, mit welchem sie unter dem feststehenden Werkzeug, welches die Linie einreisst, fortgezogen wird, die Bewegung eine regelmässige sein muss, weil davon die Genauigkeit der Theilung abhängt. Ferner ist es nöthig, dass die Bewegung unterbrochen werden kann, weil beim Ziehen einer Theilungslinie die Platte unbeweglich sein muss und dass im Moment des Stillstandes der Grabstichel seine Bewegung beginnt. Endlich muss man den Wagen nach vollendeter Theilung rasch zurückbewegen können.

Bei vorstehender Längstheilmaschine werden metallene Bänder statt Riemen zur Bewegung des Wagens benutzt, welche dieselbe sicherer und rascher ausführen als es durch Schrauben oder Zahnräder geschieht; die Bewegung erfolgt durch eine mit der Hand zu drehende Kurbel. Durch einen besonderen Mechanismus wird der Stillstand des Wagens, die Bewegung des Grabstichels etc. bewirkt, ohne dass derjenige, welcher die Maschine in Gang setzt, auf den Stillstand des Wagens zu achten braucht. Auch ist dafür gesorgt, dass die Bewegung des Grabstichels senkrecht gegen die Axe der Theilung erfolgt, dass sich der Grabstichel beim Rückgang hebt und dass Linien von verschiedener Länge gezogen werden können.

Zu beziehen ist diese Maschine von L. Guyenot und Comp. in Paris. *Mch.*

A. E. DONKIN. On an Instrument for the composition of two harmonic curves. Phil. Mag. XLVIII, 223-226†; Rep. Brit. Assoc. 1873. Bradford. (2) 45-46†.

Das Interesse, welches zusammengesetzte harmonische Curven besitzen, beruht darauf, dass sie die Bewegung für die Consonanz der beiden Töne darstellen, welche den einfachen Curven entsprechen und dadurch die Wirkung verschiedener Consonanzen auf's Ohr dem Auge zur Anschauung bringen. Eine einfache harmonische Curve wird von einem Punkt beschrieben, welcher zwei Bewegungen ausführt, eine geradlinige harmonische Vibration und eine gleichförmige Bewegung in einer geraden Linie, die auf der Richtung der Vibrationen senkrecht steht. Zur Darstellung dieser Curve lässt man einen Zeichenstift, welcher harmonische Vibrationen ausführt, eine Linie auf einem Papierstreifen machen, der sich senkrecht gegen die Vibrationen mit gleichförmiger Geschwindigkeit weiter bewegt. Fügt man zu diesen beiden Bewegungen noch eine dritte hinzu, indem man den Papierstreifen selbst sich nach Art der harmonischen Vibrationen parallel mit dem Zeichenstift bewegen lässt, so wird eine zusammengesetzte Curve entstehen, deren Form von dem Verhältniss abhängt, in welchem die Schwingungszahlen des Zeichenstiftes und des Papiers stehen. Das von den Herren TISLEY und SPILLER construirte Instrument führt den oben angegebenen Gedanken aus und gestattet die Zeichnung von zusammengesetzten Curven für verschiedene Schwingungsverhältnisse. *Mch.*

P. PICCARD. Théorie élémentaire du gyroscope. Bull. de la Soc. Vaud. XII. No. 71, p. 410-417†.

Die vorstehende Betrachtung über die beim Gyroscop zur Geltung kommenden Kräfte bezieht sich nur auf den Fall, dass die Bewegung der schweren Scheibe in einer vertikalen Ebene stattfindet. Zuerst wird die Bewegung eines Punktes auf der

Peripherie eines vertikal stehenden Kreises untersucht, der sich um seinen vertikalen Durchmesser als Axe drèht. Dabei ergiebt sich, dass weil die Bahn dieses Punktes, der beiden Bewegungen unterworfen ist, ihre convexe Seite, so lange sich der Punkt auf der oberen Hälfte des Kreises bewegt, nach der einen und so lange er sich auf der unteren Hälfte des Kreises bewegt, nach der entgegengesetzten Seite gerichtet hat, ein Kräftepaar (Centrifugalkraft) entsteht, welches die Wirkung der Schwere aufzuheben im Stande ist. Diese Betrachtung kann auf die Massenelemente eines Ringes oder einer Scheibe übertragen und daraus abgeleitet werden, dass sowohl, wenn die Rotation um den vertikalen Kreisdurchmesser, als auch wenn sie um eine beliebige mit ihm parallel laufende Axe stattfindet, ein Kräftepaar resultirt, welches dem Einfluss der Schwere entgegengesetzt wirkt.

Bei der Betrachtung des Gyroscops sieht man zuerst, dass wenn dasselbe auf die Spitze aufgesetzt ist, es zu fallen beginnt und dass die Scheibe während des Fallens eine doppelte Bewegung ausführt, ähnlich der vorher betrachteten. Dadurch entsteht analog wie in dem oben untersuchten Fall ein Kräftepaar mit vertikaler Axe, das den Apparat in einer horizontalen Ebene dreht. Je tiefer der Apparat fällt, desto grösser wird das entstehende Kräftepaar und desto grösser auch die Rotationsgeschwindigkeit in der horizontalen Ebene. Das Fallen dauert so lange, bis ein neues Kräftepaar mit horizontaler Axe, welches durch die beiden Bewegungen der Kreisscheibe in der horizontalen und der vertikalen Ebene entsteht, der Wirkung der Schwere gleich wird, die Ursache des Fallens also aufhört und daher das Kräftepaar mit vertikaler Axe verschwindet. Von diesem Augenblick an wird die horizontale Bewegung eine gleichförmige.

Die auf vorstehende Betrachtung basirte Rechnung zeigt, dass wenn C das Kräftepaar bedeutet, welches durch die beiden Bewegungen des Gyroscops erzeugt wird,

$$C = J \cdot \omega \cdot \omega'$$

ist, wenn J das Trägheitsmoment der rotirenden Scheibe, ω ihre

Winkelgeschwindigkeit um die horizontale Axe und ω' die Winkelgeschwindigkeit um die durch den Unterstützungspunkt gehende vertikale Axe bedeutet. Während der Bewegung ist C constant, also muss auch, weil J eine Constante des Apparates ist, $\omega\omega'$ constant sein. Daher wird, wenn ω wegen der Reibung mit der Zeit abnimmt, ω' zunehmen, wie es auch das Experiment zeigt. *Mch.*

JOUFFRET. Théorie élémentaire des phénomènes que présentent le gyroscope, la toupie et le projectile oblong. br. in 8°. Paris 1874. p. 1-32. Mondes (2) XXXV, 738†. cf. I, 4.

Der Verfasser behandelt die Untersuchung über die Rotation fester Körper in einer einfachen und klaren Weise, indem er sie in Verbindung bringt mit der Untersuchung des Drucks, den ein rotirender Körper auf seine Unterlage ausübt. *Mch.*

Interim Report of the Committee appointed for the purpose of making Experiments on Instruments for Measuring the Speed of Ships. Rep. Brit. Assoc. 1873. Bradford. p. 460†.

Das Comité, welches beauftragt ist, Versuche mit den Instrumenten anzustellen, welche die Geschwindigkeit eines Schiffes messen, ist im Laufe des letzten Jahres nur einmal zusammen gekommen und hat dabei beschlossen, sich leihweise die verschiedenen derartigen Instrumente, sowie die Erlaubniss ein Schiff zu den nothwendigen Versuchen benutzen zu dürfen, zu verschaffen. Nachdem ihm drei verschiedene Instrumente zugegangen und ein Dampfboot zur Disposition gestellt ist, hofft es im Laufe des folgenden Jahres die wirkliche Untersuchung auszuführen. *Mch.*

RESAL. L'instrument pour objet de rendre plus facile que par les procédés graphiques ordinaires le tracé d'arcs de courbe d'un grand diamètre. Inst. 1874. II, 100†.

Das von Hrn. Resal angegebene Instrument hat den Zweck Kreisbogen für verschiedene Durchmesser annähernd richtig zu zeichnen. Dasselbe ist von Casamène nach den Angaben Resals construirt und soll die Bogen von Kreisen mit Durchmessern von 30 Cm. bis 2 M. sehr genau auftragen. *Mch.*

Schönemann. Der Zeichenspiegel. Z. S. f. ges. Naturw. (2) X, 102-106†.

Der Zeichenspiegel ist dazu bestimmt, vorliegende Gegenstände, sowohl landschaftliche Fernsichten, als auch in der Nähe befindliche Körper nach der Natur richtig perspectivisch zu zeichnen. Er besteht aus einem Winkelspiegel von 45°, der mit dem Zeichenbrett so verbunden ist, dass seine Kante parallel mit demselben liegt, die eine Spiegelebene senkrecht auf ihm steht und der Spiegel in dieser Lage herauf und herabgeschoben werden kann. Sieht man von oben in die Oeffnung des Spiegels, so erblickt man das doppeltgespiegelte Bild von allen ausserhalb befindlichen Gegenständen in einer Richtung, welche gegen die des einfallenden Lichtstrahls um 90° gedreht ist, d. h. auf einer horizontalen Ebene (der Ebene des Zeichenbrettes). Damit die einfallenden Lichtstrahlen nicht durch den schräge stehenden Spiegel aufgehalten werden und das Auge durch ihn hindurch das Zeichenbrett sehen kann, so ist derselbe aus unbelegtem Spiegelglas angefertigt.

Der auf die angegebene Weise construirte Apparat gestattet gleichzeitig das auf dem Zeichenbrett erzeugte Bild, sowie die Spitze eines Zeichenstiftes zu sehen und dadurch ist die Möglichkeit gegeben, eine richtige Zeichnung der äusseren Gegenstände zu entwerfen. Zeichenspiegel liefert der Mechanikus Potzelt in Halle, Barfüsserstrasse Nr. 4 für 5 Mk. *Mch.*

H. Richard. Legrady's Glasschneider. Dingler J. CCXI, 344†; Mitth. d. Hann. Gew. Ver. 1873, 307.

Der patentirte Glasschneider von Jos. Legrady in Ottakring

bei Wien besteht aus einem Heft mit einem 40 Mm. langen Eisenstück. Letzteres hat auf seinen Längsseiten zwei Einkerbungen zum Abbrechen kleiner Glastheilchen und trägt an seinem äussersten Ende ein glashartes Stahlrad mit scharfer Kante. Wird das Rad über Glas geführt, so macht seine Kante einen Riss, nach welchem das Glas springt. Man soll mit diesem Instrument gerade und gebogene Schnitte leicht ausführen können. Der Preis des Apparates ist 25 Groschen; ein Stahlrad kostet 10 Groschen. *Mch.*

Litteratur.

Döllen. Die Zeitbestimmung vermittels des tragbaren Durchgangsinstruments im Vertikale des Polarsterns. Petersburg 1874. (Nicht zugänglich.)

C. Th. Richter. Ausstellungs-Bericht. 60. Heft. Wien. Hof- und Staatsdruckerei.

v. Rüdgisch. Der Breithaupt'sche Normal-Apparat für die königlich preussische topographische Abtheilung. Cassel. Kay.

Launhardt. Das Massen-Nivellement. Hannover, Schmorl u. v. Seefeld. (Litteratur nicht zugänglich.)

Ch. Nehls. Ueber den Amsler'schen Polarplanimeter und über graphisch-mechanisches Integriren im Allgemeinen. Leipzig, Felix.

Marcel Deprez. Optische Methode zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Projectilen. Pol. C. Bl. (2) XXVIII. 1874, 1465-1467; Le Technologiste, Août 1874, p. 373.

E. Kayser. Das Niveau in neuer und erweiterter Anwendung für astronomische und geodätische Zwecke. Astr. Nachr. Bd. LXXXIII, p. 241-264.

Haupt. Ueber die Ablenkungen des Loths in der Höhe und den dadurch herbeigeführten Fehler geometrischer Nivellements. Astr. Nachr. Bd. LXXXIV, p. 49-56.

P. A. Hansen. Von der Bestimmung des Theilungsfehlers eines geradlinigen Maassstabes. Leipzig. Hirzel.

O. J. Broch. Vaegtsammen ligninger af Kilogrammer og af de norske Normaler for Vaegt. Nyt magazin XX. H. 2. p. 125-219.

Cl. W. Chisholm. Lavoisier's work in the foundation of the metric system. Nature IX, 185.

American metrological Society. Sillim. J. VII, 164.

G. Rayet. Sur un cadran solaire grec trouvé à Héraclée du Latmos. C. R. LXXVIII, 840.

Soufflet. Relations entre les années équinoxiales, circles et lunaires. Mondes (2) XXXIV, 109.

C. Herschell. On the mechanical calculation of earthwork. Frankl. J. April 1874.

P. Deleuil. Sur une nouvelle balance de laboratoire. C. R. LXXVIII, 351.

W. A. Royers. Exhibition of a combined collimator and personal equation machine with a notice of the results obtained with it. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874. Titel nach Sillim. J.

J. F. Walker. Account of the operations of the great trigonometrical Survey of India; I. The standards of measure and the base lines. Titel nach C. R. LXXXVIII, 451.

Menzel. Ueber die Benutzung des Polarplanimeters bei den Erdmassenberechnungen. Civiling. 1873. XIX. Heft 8.

Govi. Metodo ottico per misurare le grossezze minime. Atti d. Torino VIII. H. 1. 1872. Dec.

Bruhns. Bestimmung der Längendifferenz zwischen Berlin und Lund auf telegraphischem Wege ausgeführt von dem Centralbureau der europäischen Gradmessung und der Sternwarte zu Lund 1868. Acta Univ. Lundensis 1869/70.

Dorna. Descrizione degli stromenti e dei metodi usati all' Osservatorio di Torino per la misura del tempo. Mem. d. Torino (2) XXVII. 1873.

GRASSI. Bilancia a riflessione. Rendic. Lomb. (2) VII, 271 bis 275.

G. GRASSI. Sulla bilancia a riflessione. Cim. XI, 195-200.

— — Sulla bilancia a riflessione. Cim. XI, 217-248.

E. FERGOLA. Determinazione novella della latitudine dell' Osservatorio di Capodimonte mediante le differenze di distanze zenitali di 52 coppie di stelle osservate durante l'anno 1871. Atti di Napoli 1873. V. No. 23.

— — Determinazione novella della latitudine dell' Osservatorio di Capodimonte mediante le differenze di distanze zenitali di 52 coppie di stelle osservate durante l'anno 1871. Rendic. di Nap. XI. 1872, 226-232.

A. NOBILE e P. TACCHINI. Determinazione telegrafica della differenza di longitudine fra gli osservatori di Napoli e Palermo. Rendic. d. Napoli XIII. 1874. p. 7 und Marzo H. 3, p. 1-52. Appendice.

A. SECCHI e E. FERGOLA. Sulla differenza di longitudine fra Napoli e Roma determinate per mezzo della trasmissione telegrafica delle osservazioni. Atti d. Napoli 1873. V. No. 8.

A. SECCHI e E. FERGOLA. Sulla differenza di longitudine fra Napoli e Roma. Rendic. d. Nap. X. 1871, 127-131.

E. KAYSER. Das Niveau in neuer und erweiterter Anwendung für astronomische und geodätische Zwecke. Schrift d. Danz. naturf. Ges. Bd. III. Heft 2. (Ist schon in den Berl. Ber. XXIX, 55 aufgeführt.)

A. BRENEMANN. On a simple form of sphygmograph. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874. Titel n. SILLIM. J.

Tachymètre de M. Lagout. Mondes (2) XXXV, 237-238.

2. Dichtigkeit.

A. W. Hofmann. Dichtigkeitsmaximum des Wassers. Ber. d. chem. Ges. 1874. VII, 532†.

Um das Dichtigkeitsmaximum des Wassers zu zeigen, bedient sich der Verfasser eines hohlen, farbigen Glaskörpers, welcher im Wasser von $+4^{\circ}$ schwimmt, in etwas kälterem und wärmerem Wasser zu Boden sinkt. *Rdf.*

M. Koppmayer. Untersuchung des specifischen Gewichts verschieden gekohlten Bessemerstahls. Dingler J. CCXI, 22†; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 265; J. chem. soc. XII, 831; Bull. soc. chim. 1874, 332.

Das specifische Gewicht von 10 Stahlsorten nahm mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt ab, und zwar hatte der Stahl von 0,14 pCt. Kohlenstoff das specifische Gewicht 7,9219, der von 0,96 pCt. das specifische Gewicht 7,8291. *Rdf.*

J. Thomsen. Ueber das specifische Gewicht und Volumen der Jodsäure- und Ueberjodsäurelösungen. Ber. d. chem. Ges. 1874. VII, 71-73†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 433; Bull. soc. chim. 1874. XXI. H. 12. p. 564.

Der Verfasser theilt das specifische Gewicht von Lösungen der Jodsäure und Ueberjodsäure bei verschiedenem Wassergehalt mit und findet, dass bei der Jodsäure mit zunehmendem Wassergehalt eine Contraktion stattfindet, bei der Ueberjodsäure dieses nicht der Fall ist.

L. Troost und P. Hautefeuille. Dichte des mit Metallen verbundenen Wasserstoffs. C. R. LXXVIII. 807, 968-971*; Ann. d. chim. (5) II, 273; J. chem. soc. XII. 1874, 768; Bull. soc. chim. 1874. XXII, 120; Inst. 1874. II, 98; Chem. C. Bl. (3) V. 1874, 306; Naturf. VII, 271; Dingler J. CCXIV, 236; Sillim. J. (3) VIII, 132.

Die Verfasser haben Verbindungen von Wasserstoff mit Kalium und Natrium dargestellt und das specifische Gewicht des in ihnen enthaltenen Wasserstoffs = 0,630 bestimmt; während Graham aus der Legirung des Palladiums mit Wasserstoff das specifische Gewicht des letzteren = 0,710 berechnet, fanden die Verfasser 0,620 aus Versuchen mit derselben Legirung.

Rdf.

L. Troost et P. Hautefeuille. Sur le palladium hydrogéné. C. R. LXXVIII, 686†; Ann. d. chim. (5) II, 273; Inst. 1874. II, 91; Bull. soc. chim. 1874. (3) XXII, 118; Pogg. Ann. CLIII, 144; Chem. C. Bl. 1874, 276; Erdm. J. (2) IX, 199.

Die Verfasser haben sich die Fragen vorgelegt: 1) Bildet Wasserstoff mit Palladium eine chemische Verbindung oder nur eine Legirung; 2) wie ist diese Verbindung zusammengesetzt. Aus der Tension des bei höheren Temperaturen aus Palladiumwasserstoff entwickelten Wasserstoffs schliessen die Verfasser, dass Palladium und Wasserstoff eine chemische Verbindung von der Formel Pd_2H bilden und dass diese Verbindung im Stande ist, noch mehr Wasserstoff zu absorbiren. *Rdf.*

J. Dewar. On the Physical constants of Hydrogenium. Trans. of Edinb. Soc. XXVII. (1) 72/73, 167-173; Proc. Edinb. Soc. VIII, 49; J. chem. soc. (2) XII, 866; Naturf. 1874. VII, 250-251; Arch. sc. phys. (2) L, 207-209; Phil. Mag. 1874. Bd. 47, p. 334.

Aus der Legirung mit Palladium bestimmt der Verfasser das specifische Gewicht des festen Wasserstoffs zu 0,620.

Rdf.

F. Exner. Bestimmung der Temperatur, bei welcher das Wasser ein Maximum seiner Dichte hat. Wiener Ber. LXVIII. (2) 463-475†; Chem. C. Bl. 1873. (3) V. 17, 401; Naturf. VII, 299-300.

Nach Aufzählung der von früheren Beobachtern angewandten Methoden und gefundenen Resultate giebt der Verfasser an,

dass er nach der von Deprez gebrauchten nur etwas modificirten Methode als die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums +3,945° C. gefunden habe. *Rdf.*

Piarron de Mondésir. Ueber das Dichtigkeitsmaximum des Wassers. C. R. LXXVII, 1154; Chem. C. Bl. 1874 = (3) Bd. V. 1†.

Verfasser versucht eine mechanische Erklärung der Erscheinung. Er betrachtet das Molekül des flüssigen Wassers bestehend aus 4 kugeligen oder elliptischen Atomen. Diese Atome liegen über 4°, so, dass die Verbindungslinien ihrer Centren ein Quadrat, bei 4° einen Rhombus und bei 0° einen so weit verschobenen Rhombus bilden, dass sich dieselben in 5 Punkten berühren, während vorher nur 4 Berührungspunkte vorhanden waren. *Rdf.*

F. Monier. Ueber die Dichtigkeit und Härte der Zuckerkohle. C. R. LXXVIII, 420-421†; Bull. soc. chim. 1874. (2) XXI, 562; J. chem. soc. XII, 674; Chem. C. Bl. 1874, 212; Ber. d. chem. Ges. 1874, 262; Pol. C. Bl. 1874. XXXIII, 392.

Die Zuckerkohle zeigt ein specifisches Gewicht von 1,81 bis 1,85 und ritzt Glas. Mengt man diese Kohle mit 25 bis 30 pCt. Zuckersyrup, bringt die breiige Masse in ein Porzellanrohr und glüht sie, so erhält man einen ziemlich festen Kohlencylinder. Taucht man den Cylinder in kochenden Syrup und glüht wieder und wiederholt diese Operation nochmals, so erhält man einen Kohlenstab, welcher Quarz ritzt. *Rdf.*

Croullebois. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Dampfdichte. C. R. LXXVIII, 496-498†; Chem. C. Bl. 1874, 241; Inst. 1874. II, 61; Mondes (2) XXXIII, 723-724; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 648.

Der Verfasser benutzt zur Bestimmung der Dampfdichte einen Ballon von 1,5 L. Inhalt, an welchem eine calibrirte Glas-

röhre von 1,2 M. Länge und 0,02 M. Durchmesser angeschmolzen ist. Der Apparat wird mit Quecksilber gefüllt und in einer tiefen Quecksilberwanne umgekehrt vertikal gestellt. Die Höhe der Quecksilbersäule ist gleich der Barometerhöhe, dann wird die zu untersuchende Flüssigkeit in einem kleinen Gefäss in den Apparat gebracht. Die Flüssigkeit bildet Dampf und es lässt sich die Dichte desselben durch verschieden tiefes Eintauchen der Röhre bei verschiedenen Spannungen bestimmen. *Rdf.*

H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE. La méthode proposée par M. Croullebois pour la détermination des densités de vapeur. Inst. 1874. II, 77*; C. R. LXXVIII, 534-536†.

DUMAS. Sur un procédé imaginé par M. Dulong pour prendre la densité des vapeurs. C. R. LXXVIII, 536-537†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 650.

CROULLEBOIS. Réponse aux observations critiques de M. H. Deville sur une méthode pour la détermination des densités des vapeurs. C. R. LXXVIII, 805-807†; Mondes (2) XXXIII, 621-622.

Gegen das Verfahren von CROULLEBOIS macht Hr. DEVILLE mehrere ziemlich scharf gehaltene Einwände und Ausstellungen wie Unbehülflichkeit des Apparats, fehlende Belege etc., welche Hr. C. in der letzten Notiz zu entkräften sucht, indem er zu bedenken giebt, dass der Apparat mit Rücksicht auf die Dampfdichtebestimmung des flüssigen Phosphorwasserstoffs und ähnlicher Körper construirt war.

Hr. DUMAS theilt bei dieser Gelegenheit eine Idee DULONG's über einen Apparat zur Dampfdichtebestimmung mit: Derselbe sollte bestehen aus einem Ballon von bekanntem Volum und bekannter Temperatur, in welchen die zu untersuchende Flüssigkeit gebracht wird; durch eine Capillarröhre sollte der Ballon mit einem in Quecksilber getauchten Barometerrohr communiciren und so Gewicht des Dampfes, Volumen, Temperatur und Druck gefunden werden. *Sch.*

F. C. KNOWLES. On the true relation between the weights, volumes and specific gravities of the component elements and those of the compound in chemical combinations. Chem. News XXX, 199-200†.

R. ROUTLEDGE. Gaseous volumes and specific gravities. Chem. News XXX. 215, 260-261†.

F. C. KNOWLES. Gaseous volumes and specific gravities. Chem. News XXX, 248-249†.

Ein müssiger Streit über die Atomvolumina. Hr. KNOWLES scheint in den betreffenden physikalisch-chemischen Thatsachen und Hypothesen nicht klar unterrichtet zu sein. Für die Wissenschaft hat der Streit keinen Fortschritt ergeben. *Sch.*

E. SONSTADT. Note on a new method of taking specific gravities adapted for special cases. Chem. News XXIX, 127-128†; Bull. soc. chim. 1874. (2) XXII, 68†.

Man fertige sich verschiedene Flüssigkeiten von bekanntem specifischem Gewicht an und bringe die Körper, welche man untersuchen will, hinein; je nachdem sie schwimmen, wird man über ihr specifisches Gewicht urtheilen können. Als Flüssigkeiten werden Jodäthyl und Schwefelkohlenstoff benutzt, die die meisten Salze nicht lösen. Versuche wurden mit Chlorkalium, Alaun, schwefelsaurem Kali, Quarz u. s. w. angestellt. *Sch.*

J. B. HANNAY. On a specific gravity apparatus for temperatures other than atmospheric. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 203†.

Der Apparat, der im Princip dem SPRENGEL'schen ähnlich ist und schon vor demselben construirt wurde, besteht aus zwei unmittelbar mit einander capillar verbundenen Glaskugeln; die untere grössere ist mit einem dreimal gebogenen Capillarrohr, dessen freies Ende in die zu prüfende Flüssigkeit taucht, versehen. Die obere Kugel mit einer anderen Capillarröhre, die zu einer Saugevorrichtung führt. Die Vorrichtung mit den Capillaren

findet sich in einem auf constanter Temperatur gehaltenen Bade; durch Ansaugen wird der Apparat gefüllt, sein Volumen ist bestimmt und wird dann durch Wägen das specifische Gewicht gefunden. Die Vorrichtung um eine constante Temperatur zu erhalten, ist eine Umänderung des Vorschlags von CARMICHAEL. Mit dem Apparate konnten auch specifische Gewichte der Flüssigkeiten bei Temperaturen höher als ihr Siedepunkt bestimmt werden, wenn die Adhäsion des Glases das Sieden verzögerte, so für Schwefelkohlenstoff bei 62°. *Sch.*

CHAMPION and PELLET. The testing of glycerins. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 713†; Pharm. Journ. u. Trans. (3) IV, 424; Mon. scient. (3) III, 1033; Bull. soc. chim. (2) XIX, 493.

Die Arbeit enthält neben Angaben über Prüfung des Glycerins eine Tabelle über specifische Gewichte und Wassergehalt in Beziehung zu den BAUMÉ'schen Aräometerangaben, reines Glycerin hat das specifische Gewicht 1,2465 = 31,2° BAUMÉ, Glycerin von 1,2375 specifisch. Gewicht hat 10 pCt. Wasser = 28,8° BAUMÉ etc. *Sch.*

CH. MÈNE. Sur les falsifications de la cire des abeilles avec la cire du Japon. C. R. LXXVIII, 1544-1545†; J. chem. soc. (2) XII, 1026*.

Ein weiterer Versuch, um durch Bestimmung physikalischer Eigenschaften das Vorhandensein einer Beimengung nachzuweisen. — In Frankreich wird das Bienenwachs vielfach mit japanesischem Wachs, das billiger ist und viel Palmitin enthält, gefälscht. Verfasser hat die Dichtigkeiten, Schmelzpunkte und Erstarrungspunkte der reinen und gemischten Wachssorten bestimmt und findet, dass nur die Dichtigkeiten zu obigem Zwecke geeignet sind. Die Schmelz- und Erstarrungspunkte werden durch Zumengung verschiedener Quantitäten von Japanwachs zu Bienenwachs nur wenig geändert. Folgende Tabelle belegt dies.

	Dichte	Schmelzpunkte	Erstarrungspunkte
reines gelbes japan. Wachs	1,00200	52—54° C.	45—46° C.
Bienenwachs	0,96931	64—65	63—64
Mischung von 50 pCt. japan. Wachs (J.-W.) mit 50 pCt. Bienen-Wachs (B.-W.)	0,93518	64—65	61—62
40 pCt B.-W. u. 60 pCt. J.-W.	0,92785	64—65	61—62
35 pCt. B.-W. u. 65 pCt. J.-W.	0,90730	64—65	61—62
30 pCt. B.-W. u. 70 pCt. J.-W.	0,90452	63—64	61—62
25 pCt. B.-W. u. 75 pCt. J.-W.	0,90164	63—64	62—63
20 pCt. B.-W. u. 80 pCt. J.-W.	0,88703	63—64	62—63
10 pCt. B.-W. u. 90 pCt. J.-W.	0,85100	63—64	62—63

Die Dichtigkeiten der Gemische sind hiernach also stets kleiner als die der Componenten. *Sch.*

R. Strachan. Specific gravity of sea water. Nature IX, 183. (L.)

W. L. Carpenter. Specific gravity of sea water. Nature IX, 282. (L.)

Hr. St. macht auf verschiedene Angaben in Bezug auf Dichtigkeitsbestimmungen beim Seewasser, entfernt vom Lande 1,02779 (Carpenter), 1,0267 (Frankland) aufmerksam, worauf Hr. C. bemerkt, dass die Bestimmungen nicht mit derselben Reihe von Proben angestellt waren. *Sch.*

J. Aitken. Densité de glace. Mondes (2) XXXIII, 585-586†.

Es wird unter diesem Titel ein Versuch beschrieben, nach dem beim Mischen von verschieden gefärbtem Wasser von verschiedenen Temperaturen (das eine Wasser war durch schmelzendes Eis abgekühlt) das kalte Wasser oben schwimmt. Der Versuch soll wohl nichts anderes beweisen, als dass das Eis die obere Wasserschicht abkühlt, die dann naturgemäss herabsinkt. *Sch.*

Table for dilution of Alcohol. SILLIM. J. 1874. VIII, 401 bis 402†.

Abdruck einer praktischen Tabelle nach BERGUIER, die angiebt, wie viel Wasser zu einer bestimmten Weingeistsorte zu setzen ist, um einen Weingeist von bestimmter niedriger Verdünnung zu erhalten. *Sch.*

PISATI and PATERNÒ. Determination of the specific gravity of Cymene from various sources also of Cumene and Benzene. Gazz. chim. ital. III, 551; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 686†.

Eingehende Untersuchung einiger physikalischen Eigenschaften der betreffenden Kohlenwasserstoffe. Die Cymole aus Kümmelöl und Kampher und Cymylalkohol zeigten sich identisch in Beziehung auf physikalische Eigenschaften (Siedepunkt bei 761,4^{mm} 175,1 bis 177,25° C., Dichtigkeiten bei 25° C. 0,85457 bis 0,85237) und würde dies gegen die Annahme von α und β Cymol sprechen, wie wohl bei vielen Isomerien die angegebenen physikalischen Bestimmungen nicht massgebend sein können; beim Cumol findet sich die Dichte bei 25° zu 0,8587 u. s. w.

Sch.

H. SCHRÖDER. Dichtigkeitsmessungen. Wissenschaftliche Beilage zu dem IV. Jahresberichte für 1872|73 des Grossherzoglichen Realgymnasiums zu Mannheim. Heidelberg bei Bassermann 1873, p. 1-15†. (Auch Berl. Ber. 1873. I. 2. Litteratur erwähnt.)

Der Verfasser hat bei seinen Arbeiten über Volumconstitution (cf. die früheren Jahrgänge der Berichte) der festen Körper eine grosse Zahl von Dichtigkeitsmessungen ausgeführt. Die hier mitgetheilten Bestimmungen sind nach der POGG. Ann. CVI. 226 (1859) angegebenen Methode ausgeführt und auf den leeren Raum reduzirt. Da diese Zahlenresultate sehr genau sind und die Arbeit nicht überall zugänglich sein möchte, geben wir die wichtigsten Bestimmungen. s bedeutet das specifische Gewicht, m das Mo-

lekulargewicht, v das Molekularvolum $= \frac{m}{s}$. In vielen Fällen wurde die Analyse ausgeführt; ein Theil der Bestimmungen wurde schon in früheren Jahren ausgeführt.

Namen	Formel	m	s im Mittel	v
	Oxyde.			
Silberoxyd	Ag_2O	232	7,521	30,8
Wismuthoxyd	Bi_2O_3	464	8,868	52,3
Kupferhydroxyd	CuH_2O_2	97,4	3,368	28,9
	Suffurete.			
Schlippe's Salz	$NaSb_2S_8 + 18H_2O$	962	1,806	532,7
	Fluoride.			
Fluorlithium	$LiFl$	26	2,601	10,0
Fluornatrium	$NaFl$	42	2,7666	15,1 – 15,2
Fluorkalium	KFl	58	2,481	23,4
Fluorcalcium	$CaFl_2$	78	3,086 3,15 (Flussspath)	
Fluormagnesium	$MgFl_2$	62	2,472	25,1
Fluorbarium	$BaFl_2$	175	4,828	36,2
Fluorstrontium	$SrFl_2$	125,6	4,219	29,8
Fluorblei	$PbFl_2$	245	2,241	29,7
Kieselfluorkalium	K_2SiFl_6	220	2,655	82,9
Kieselfluorammonium	Am_2SiFl_6	178	2,053	86,7
Kieselfluornatrium	Na_2SiFl_6	188	2,679	70,2
	Chloride.			
Chlorstrontium	$SrCl_2$	158,6	3,054	51,9
Manganchlorür	$MnCl_2$	126	2,478	50,2
Chlorkadmium-Chlorkalium	$2KClCdCl_2$	332	2,5	132,8
Kalium-Zinnchlorid	$2KClSnCl_4$	409	2,687	152,2
Ammonium-Zinnchlorid	$2AmClSnCl_4$	367	2,387	153,8
Kalium-Platinchlorid	$2KClPtCl_4$	489	3,344	146,2
Ammonium-Platinchlorid	$2AmClPtCl_4$	447	2,936	152,2
Manganchlorür	$MnCl_2 + 4H_2O$	198	1,913	103,5
Kupferchlorid-Chlorkalium	$CuK_2Cl_4 + 2H_2O$	319,4	2,392	133,5
Chlorbariumhydrat	$BaCl_2 + 2H_2O$	244	3,045	79,9
Chlorstrontiumhydrat	$SrCl_2 + 6H_2O$	266,6	1,954	136,6
Chlorcalciumhydrat	$CaCl_2 + 6H_2O$	219	1,654	132,4
	Bromide.			
Brombariumhydrat	$BaBr_2 + 2H_2O$	333	3,71	90,0
	Jodide.			
Jodammonium	AmJ	145	2,443 (ungenau)	59,3
Arsenjodid	AsJ_3	456	4,374	104,5
Antimonjodid	SbJ_3	503	4,676	107,8 (nur annähernd)

Name	Formel	m	s	v
	Cyanide.			
rothes Blutlaugensalz	$Fe_2K_6Cy_{12}$	662	1,856	356,7
Nitroprussidnatrium	$Na_2FeCy_5NO+2H_2O$	298	1,713	174
	Carbonate.			
Kaliumhydrocarbonat	$KHCO_3$	100	2,153	46,4
Natriumhydrocarbonat	$NaHCO_3$	84	2,206	38,0
Natriumcarbonat	Na_2CO_3	106	2,500	42,5
Cadmiumcarbonat	$CdCO_3$	152	4,258	40,2
	Sulfate.			
Mangansulfat	$MnSO_4$	151	2,954	51,1
Kaliumhydrosulfat	$KHSO_4$	136	2,091 2,305	65 (nach dem Schmelzen) 59,0
Kalithonerdealaun	$K_2SO_4Al_2(SO_4)_3+24H_2O$	949	1,711	554,6
Chromalaun	$K_2SO_4Cr_2(SO_4)_3+24H_2O$	998	1,807	552,0
Eisen-Ammoniakalaun	$Am_2SO_4+Fe_2(SO_4)_3+24aq$	964	1,700	567,1
Eisenvitriol	$FeSO_4+7H_2O$	278	1,881	147,8
Zinkvitriol	$ZnSO_4+7H_2O$	287	2,015	142,4
Bittersalz	$MgSO_4+7H_2O$	246	1,680	146,4
Kupfervitriol	$CuSO_4+5H_2O$	249,4	2,277	109,6
Calciumsulfat	$CaSO_4$ schwach geglühter Gyps (bei starker Glühhitze scheint eine Zersetzung einzutreten)	136	2,74	49,6 Durch starkes Glühen $s = 2{,}884$, Anhydrit $s = 2{,}96$
Kalium-Magnesiumvitriol	$K_2SO_4+MgSO_4+6H_2O$	402	2,034	197,6
Kalium-Zinkvitriol	$K_2SO_4+ZnSO_4+6H_2O$	443	2,249	197
Kalium-Kupfervitriol	$K_2SO_4+CuSO_4+6H_2O$	441	2,224	198,5
Kalium-Kupfersulfat	$K_2SO_4+CuSO_4$	333,4	2,774	120,2
	Chromate.			
Kaliumchromat	K_2CrO_4	194	2,721	71,3
Ammoniumchromat	Am_2CrO_4	152	1,866	81,5
Saures Ammoniumchromat	$Am_2Cr_2O_7$	252	2,152	112,4
Bariumchromat	$BaCrO_4$	253	4,300	58,8
Strontiumchromat	$SrCrO_4$	203,6	3,353	60,7
Silberchromat (auf zwei ganz verschiedene Wege dargestellt)	Ag_2CrO_4	332	5,523	60,1
Saures Silberchromat	$Ag_2Cr_2O_7$	432	4,669	92,5
Kalium-Magnesium-Chromat	$K_2CrO_4+MgCrO_4+H_2O$	370	2,600	142,5
Kalium-Kalk-Chromat chroms. Kali — chroms. Kalk	$K_2CrO_4+CaCrO_4+2H_2O$ $4CaCrO_4+K_2CrO_4+2H_2O$	386 859	2,502 2,787	184,3 308,3
Kalium-Ammonium-Chromat	$K_2CrO_4+Am_2CrO_4$	346	2,284	151,5

Name	Formel	m	s	v
	Chlorate.			
Kaliumchlorat . . .	$KClO_3$	122,5	2,325	52,7
Strontiumchlorat . . .	$SrCl_2O_6$	254,6	3,152	81,1
Chlorsaures Quecksilberoxydul	$HgClO_3$	283,5	6,409	44,2
Chlorsaures Quecksilberoxyd	$HgCl_2O_6$	367	4,998	73,4
Bariumchlorat . . .	$BaCl_2O_6H_2O$	322	3,197	100,7
Bleichlorat	$PbCl_2O_6H_2O$	392	4,051	97,1
	Perchlorate.			
Kaliumperchlorat . . .	$KClO_4$	138,5	2,520	55
	Jodate.			
Bleijodat (nicht analysirt)	PbJ_2O_6	557	6,238	89,3
	Phosphate.			
Drittel Kaliumphosphat .	KH_2PO_4	136	2,342	58,1
Drittel Ammoniumphosphat	AmH_2PO_4	115	2,534	105
Paraphosphorsaurer Baryt (dies würde $\frac{2}{3}$ orthophosphors. Baryt sein)	$2BaO, P_2O_5, H_2O$ (nicht analysirt)	466	3,581	130,1
Paraphosphors. Magnesia	$2MgO, P_2O_5$	222	2,22	100,1
	Arseniate.			
Drittel Kalium-Arseniat .	KH_2AsO_4	180	2,851	63,1
Drittel Ammonium-Arseniat	AmH_2AsO_4	159	2,307	68,9
	Formicate.			
Ameisensaures Bleioxyd	$PbC_2H_2O_4$	297	4,531	65,5
	Acetate.			
Essigsaures Kupferoxyd .	$CuC_4H_6O_4 + H_2O$	199,4	1,880	106,1
Essigsaures Bleioxyd .	$PbC_4H_6O_4 + 3H_2O$	379	2,559	148,1
Silberacetat	$Ag_2C_4H_6O_4$	334	3,241	103,1
	Oxalate.			
Oxalsaures Ammoniak .	$C_4Am_4O_8 + 2H_2O$	284	1,501	189,2
Oxalsaures Bleioxyd . .	$C_4Pb_2O_8$	590	5,027	117,4
Oxalsaurer Kalk . . .	$C_4Ca_2O_8 + 2H_2O$	292	2,106	138,7

Sch.

Litteratur.

Schon früher berichtet.

Riche. Recherches sur les alliages. Bull. soc. chim. 1874. H. 7. XXI, 332; cf. Berl. Ber. 1873, 59.

Dewar and Dittmar. On the vapor density of potassium. Sillim. J. (3) VII, 51-52; Inst. 1874. II, 86; Proc. R. Soc. XXI. 143. (1873 Apr.); cf. Berl. Ber. 1873, 59.

Kolb. Amounts of real acid contained in sulphuric acid of various densities. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 193; Dingl. polyt. J. CCIX, 368-378; Chem. C. Bl. 1874, 66-68; cf. Berl. Ber. 1873, 58.

M. Schweikert. Sur la teneur de la glycérine en eau d'après sa densité. Dingl. polyt. J. CCX, 318; Bull. soc. chim. 1874. H. 2. XXI, 91; cf. 1873, 60.

Berthelot, Coulier and d'Almeida. Verification of Baumé's Hydrometer. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 122; Mondes (2) XXXIII, 36; Compt. rend. LXXVII, 970-971; Journ. de pharm. Sept.—Oct. 1873; schon 1873 ref. cf. p. 62.

Tribe. Specific gravity bottle for liquids spontaneously inflammable in contact with Air. Chem. News. XXIX, 164; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 16; Phil. Mag. (4) XLVI, 308; cf. Berl. Ber. 1873, 57.

Sprengel. Modo di determinare la densità dei liquidi. Cim. XII, 257; Z. S. f. anal. Ch. XIII, 162-165†; cf. Berl. Ber. 1873, 57.

Benardaki. Appareil destiné au contrôle de l'alcool et des autres liquides. Bull. soc. chim. 1874. H. 3. XXI, 143.

A. Heintz. Der Porositätsquotient der Knochenkohle. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1115-1116; Z. S. d. Ver. f. Rübenindustr. 1874, 431.

J. B. Hannay. Ueber einen Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichts bei bestimmten Temperaturen. Journ. Chem. Soc. (2) XII, 203; cf. oben p. 68.

A. Piccini. Nuovo areometro à scala arbitraria. Firenze, tip. dell' Associazione. Nicht im Bes. d. phys. Ges.

MOUTIER. Sur la densité des vapeurs et la cohésion. Inst. 1874. II, 429†. (Leitet das Abnehmen der Dichte einiger Dämpfe, z. B. Schwefel bei erhöhter Temperatur, aus der mechanischen Wärmetheorie ab.)

THORPE. Sur les volumes spécifiques de certains liquides. Inst. 1874. II, 414; cf. Rep. Brit. Ass. 1874.

Properties of good Petroleum Oil. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 836; DINGL. polyt. J. CCXI, 76. (Sollte haben bei 15° das spec. Gew. von 0,804 und dies nicht unter 0,795 sinken, bei 34° durch ein Licht nicht entzündbar.)

G. GUSTAVSON. Sur le tétraiodure de carbone. C. R. LXXVIII, 1126-1129; Mondes (2) XXXIV, 37. (Dichte bei 20° 4,32, Krystallform Oktaeder.)

A. BOUTLEROW. Sur les propriétés de l'acide trimethylacétique et sur ses dérivés. Mém. de Pétersb. XXI. No. 7, p. 1-17. (Enthält Angaben über Siedepunkte, Dichtigkeiten etc. bei den betreffenden Körpern.)

S. DE LUCA. Osservazioni e ricerche analitiche sopra l'olio di olive. Rendic. di Napoli IX. 1870, 214-216*. (Durchschnittliche Dichte 0,9137.)

Appareil à déplacement servant à la séparation des précipités et à celle des liquides de densité différente. Französisches Patent 100092. — LEMOINE. Boulevard. Voltaire 184. Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 9. 431.

P. A. FAVRE u. C. A. VALSON. Die Volume der Lösungen von Salzen. C. R. LXXVIII, 668*; Naturf. VII, 213 bis 214. (Die Arbeit wird besser unter IV, 21 cf. frühere Berichte besprochen.)

3. Molekularphysik.

Tyndall. Die historische Entwicklung der wissenschaftlichen Ideen und des Atomismus. Rede zur Eröffnung der brittischen Naturforscherversammlung Aug. 1874.
Nature X, 309-319; (Jellett Physical, Mathematical address. ebend. 319-324); Mondes (2) XXXV, 325-397†. Ausführlich wiedergegeben Chem. News XXX, 81-93*.

In einer sehr umfangreichen Rede giebt der Verfasser zuerst eine Uebersicht der Entwickelung der Lehre von den Atomen und den damit zusammenhängenden Vorstellungen über die Natur im Ganzen. Er erörtert, wie nach einem vielversprechenden Anfange die Ideen Democrits, Empedokles', Epicurs und Lucretius' wieder in Vergessenheit geriethen, wie beim Untergange der morgenländischen Kultur, die leichtere Waare der Platonischen und Aristotelischen Philosophie sich oben aufschwimmend erhielt und bis tief ins Mittelalter hinein herrschend blieb, er zeigt, warum die Zeit der Gründung und Ausbreitung des Christenthums und der Kirchenväter, sowie später die Scholastik nicht geeignet war, den Fortschritt exakter naturwissenschaftlicher Forschung zu begünstigen, während gleichzeitig bei den Mauren in Spanien dieselbe zur Blüthe gelangen konnte. Er bespricht sodann die Periode des Wiedererwachens des wissenschaftlichen Lebens, die Bedeutung des Copernicus, J. Bruno, Galilei, Kepler, Bacon, berührt die Philosophie von Descartes, Hobbes, Locke, die physikalischen Entdeckungen von Newton und Boyle und die Wiederaufnahme der atomistischen Vorstellungen durch Gassendi, Dalton und Andere bis herauf zu Maxwell.

Nun betritt der Redner das Gebiet der Streitfragen über das Wesen der Seele und lässt Bischof Buttler und einen Schüler des Lukrez hierüber ein Zwiegespräch führen, das natürlich ohne Entscheidung mit beiderseitiger Beibehaltung des Standpunktes endet. Hierauf folgt eine Abschweifung auf das Gebiet der Geologie mit Hinweis auf die Widersprüche mit der Bibel, so-

dann eine eingehende Darlegung der Darwin'schen Theorie über den Ursprung der Species, der Entwickelungstheorie, der Theorie Spencer's über die Entstehung der Sinnesorgane und überhaupt über die monistische Weltanschauung. Der Verfasser schliesst mit der Forderung unbedingter Toleranz der entgegenstehenden Ansichten und vollständiger Freiheit der wissenschaftlichen Forschung.

Der Herausgeber der Mondes, Abbé Moigno, schickt seiner Uebersetzung dieser Rede eine Vorrede voraus, worin er vom Standpunkte des Katholicismus, des Syllabus und der Unfehlbarkeit den Verfasser Tyndall des Atheismus und Materialismus beschuldigt. Auch begleitet er die Rede mit Noten, in welchen er heftig gegen die vorgebrachten Ansichten polemisirt und dem Verlangen nach Freiheit der wissenschaftlichen Forschung den Bannfluch des letzten Concils entgegenstellt. *L. Pf.*

Watts. Atomism. Dr. Tyndall's Atomic theory of the Universe examined and refuted. London. Simpkin 1874. (Nicht zugänglich.)

J. Tyndall. Address delivered before the British Association assembled at Belfast. With addition. London. Longmans. Separatabdruck obiger Rede.

Tyndall. Action des ondes d'éther de courte période sur une matière gazeuse — Dissociation ou décomposition par l'action atomique de la lumière (Chapitre XV de la nouvelle edition „sur la chaleur"). Mondes (2) XXXIII, 167-178†.

Der Verfasser erörtert zunächst in populärer Weise, dass die stärkere zersetzende Wirkung der Strahlen mit kurzer Wellenlänge nicht durch ihre grössere Energie zu erklären sei, da diese bedeutend geringer sei als die der Strahlen grösserer Wellenlänge, dass vielmehr deren Wirkung auf dem Zusammen-

treffen der Schwingungsperiode mit jener der Atome im Molekül beruhen müsse.

Der Verfasser beschreibt sodann das Experiment, bei welchem der mit Luft gemengte Dampf des salpetrigsauren Amyls ($C_5H_{11}NO_2$) durch ein Bündel Strahlen elektrischen oder Sonnenlichts zersetzt und durch die eintretende Kondensation der zersetzten Bestandtheile als Wolke sichtbar gemacht wird. Er zeigt, dass das hindurchgegangene Licht die dabei wirksamen Strahlen verloren hat und dass dasselbe bei jenem Licht der Fall ist, welches durch eine Schicht derselben Flüssigkeit im tropfbaren Zustande hindurchgegangen ist. Da bei der tropfbaren Flüssigkeit die Bewegung der Moleküle jedenfalls eine ganz andere ist als im Dampf derselben, so schliesst der Verfasser, dass die Moleküle als Ganze bei dem Vorgange nicht betheiligt seien, sondern die Atome innerhalb des Moleküls die Bewegungen der Lichtwellen in sich aufnehmen und dadurch losgerissen werden.

L. Pf.

M. BERTHELOT. Recherches sur les composés oxygénés de l'azote, leur stabilité et leurs transformations réciproques. Bull. soc. chim. 1874. (3) XXI, 99-107†; cf. Berl. Ber. 1873.

Der Verfasser unterwarf die verschiedenen Oxyde des Stickstoffs im trockenen Zustande in zugeschmolzenen Röhren der Einwirkung höherer Temperaturen und des elektrischen Funkens und studirte die Zersetzungen oder Umsetzungen, welche dabei stattfinden. Durch die hierbei erhaltenen Resultate werden die Ergebnisse der früheren Untersuchungen in einigen Punkten berichtigt und ergänzt. In physikalischer Beziehung wäre hervorzuheben, dass die Reaktion $NO_3 + O = NO_4$ unter Volumvermehrung von 3 auf 4 vor sich geht und dass analoger Weise die Zersetzung von NO_2 in NO und O unter Volumverminderung von 4 auf 3 erfolgt. Die Zersetzung von NO_4 durch den Funken bleibt partiell, weil zugleich die reciproke Reaktion stattfindet. Der übrige Inhalt der Abhandlung gehört in die Chemie.

L. Pf.

ALEXANDER MÜLLER. Studien über Affinität in Eisenchloridlösungen, ohne Veränderung des Aggregatzustandes. POGGEND. Ann. Erg.-B. VI, 123-141 und 262-275†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 231.

Der Verfasser hat in einer von ihm früher in einer eigenen Abhandlung beschriebenen Methode [„Ueber das Complementär-Colorimeter oder Chromometer] die Farbenintensitäten von Eisenchloridlösungen untersucht und dabei gefunden, dass dieselbe abhängt:

1. von der Natur des Verdünnungsmittels,
2. von der Temperatur der Lösung,
3. von dem Alter der Lösung.

Aus den Resultaten werden Schlüsse gezogen über die in den Lösungen vor sich gehenden chemischen Processe und über die Affinitätsenergien verschiedener Säuren. *L. Pf.*

A. WURTZ. La théorie des atomes dans la conception générale du monde. Mondes (2) XXXV, 93-113†; Ass. fr. de Lille 1874; Nature X, 345-350.

Festrede bei Gelegenheit der französischen Naturforscherversammlung in Lille 1874.

Der Verfasser giebt mit gewohnter Meisterschaft eine Uebersicht über die historische Entwickelung der Chemie und der einschlägigen physikalischen Disciplinen von LAVOISIER bis auf die Gegenwart. Er beginnt mit dem Phantasiebild FRANZ BACONS über eine auf einer Oceaninsel wohnende menschliche Gesellschaft, welche in vollkommenster Organisation dem Fortschritte der Wissenschaft lebte. Er findet dieses Phantasiebild verwirklicht durch die Gesammtheit der jetzigen Forscher, deren Programm mit jenem BACONS übereinstimme. Nach den einleitenden Bemerkungen, welche sich hieran anschliessen, bespricht der Redner die Entdeckungen LAVOISIER's, die chemische Nomenclatur von GAYTON DE MORVEAU, welche sich der dualistischen Theorie anschloss, die elektrochemische Theorie von BERZELIUS und die Atomtheorie DALTON's. Die Entdeckung des Cyangases von GAY-

Lussac gab den ersten Anstoss zur Annahme zusammengesetzter Radicale, deren weitere Verfolgung dann endlich die dualistischen Theorien unhaltbar erscheinen liess. Redner geht nun auf die Arbeiten Dumas' und Liebig's über. Die Substitutionsfähigkeit des Wasserstoffs durch Chlor eröffnete die Substitutionstheorie, welche durch Lamont's und Gerhardt's Arbeiten in die Typentheorie überging und eine dem entsprechende Klassifikation hervorrief. Hierauf folgten die Untersuchungen über die verschiedene Atomigkeit der Elemente, insbesondere des Wasserstoffs, Sauerstoffs, Stickstoffs und Kohlenstoffs, welche consequent weiter entwickelt zu den jetzigen Konstitutionsformeln führten. Die Berechtigung der letzteren wird insbesondere durch die glänzenden Entdeckungen neuer Stoffe, z. B. der Anilinfarbstoffe, des Alizarins u. s. w., dargethan. Auf diese Weise ist also die moderne Chemie entstanden. Aber auch die Physik betheiligte sich an dieser Entwickelung. Der Redner berührt das Dulong- und Petit'sche Gesetz der Wärmecapacitäten, die Theorie des Lichtäthers, die Verwandlung und Aequivalenz der Kräfte, die Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents, die Wirkungen der Wärme, die Zersetzungserscheinungen und zuletzt die Entdeckungen mittelst der Spektralanalyse, welche uns auch über die chemische Zusammensetzung der Gestirne Aufschlüsse geben. Die Frage der Einheit der Materie und des Aethers, welche Lockyer neuerdings angeregt, glaubt der Redner negativ beantworten zu sollen. Am Schluss weist derselbe auf die Harmonie hin, welche wie Pythagoras schon ahnte, im Universum und ebenso wie bereits Pascal aussprach, im kleinsten Maassstabe in der Welt der Atome herrsche und spricht am Ende die Ansicht aus, dass der menschliche Geist die letzten Ursachen aller Dinge immer wieder ausserhalb der Materie, in der Gottheit, suchen werde. *L. Pf.*

L. Pfaundler. Der „Kampf ums Dasein" unter den Molekülen, ein weiterer Beitrag zur chemischen Statik. Pogg. Ann. Jubelband p. 182-198†; Chem. Centr. Bl. 3. F. V. p. 248-256†; J. f. prakt. Ch. 1874. Lief. 10, p. 37-55.

Ueber einen kleinen Theil dieser Abhandlung, welcher mit A. Horstmann's „Theorie der Dissociation" im Zusammenhange steht, wurde im vorigen Jahrgange p. 69 zugleich mit letzterer Abhandlung berichtet, der übrige Inhalt ist folgender:

Der Verfasser erörtert zunächst die Giltigkeit der elektrochemischen Theorie von Berzelius und findet, dass diese Theorie noch immer, aber nur so weit Geltung hat, als sie eine specielle Ausführung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie ist. In der chemischen Spannungsreihe weiter von einander abstehen, heisst so viel wie: bei der Verbindung mehr chemische Spannkraft in Wärme umsetzen oder allgemeiner: bei der Verbindung eine grössere positive Umwandlung der Kräfte veranlassen (die Entropie mehr vermehren).

Ist eine Spannungsreihe der Elemente gegeben nach dem Schema:

$$\ldots\ldots A \ldots\ldots B \ldots\ldots\ldots C \ldots\ldots D \ldots\ldots,$$

so ist zu erwarten, dass die Bildung von $\left.\begin{matrix} A \\ D \end{matrix}\right\}$ und $\left.\begin{matrix} B \\ C \end{matrix}\right\}$ mehr Wärme frei macht, als die Bildung von $\left.\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}\right\}$ und $\left.\begin{matrix} C \\ D \end{matrix}\right\}$, also auch, dass sich letztere beiden Verbindungen leicht in erstere beiden umsetzen. Letztere heissen dann die „schwächeren" erstere die „stärkeren" Verbindungen.

Die Erfahrung zeigt nun aber, dass die Reaktionen nicht immer nach so einfachem Gesetze erfolgen. Die Berzelius'sche Spannungsreihe hat Ausnahmen, welche unter Anderem Bertholet seinerzeit veranlasst haben, neben der Affinität auch noch die Masse, die Cohäsion und die Elasticität als mitwirkende Agentien herbeizuziehen.

Es handelt sich nun darum, den tiefer liegenden Grund aufzusuchen, warum und wie unter dem Einflusse dieser drei Ursachen Reaktionen gegen die stärkere Affinität stattfinden können.

Die Molekülе erleiden bei ihren Zusammenstössen Veränderungen, welche nach zwei entgegengesetzten Richtungen unterschieden und als positive und negative Verwandlungen klassificirt werden können.

Zu den positiven gehört z. B. die Entstehung eines zusam-

mengesetzten Molekülls unter Wärmeentwickelung, zu den negativen der Zerfall eines Molekülls unter Wärmeverbrauch. Die negativen Verwandlungen sind möglich, weil sie durch gleichzeitige positive compensirt werden. Denkt man sich einen gewissen Mittelzustand (in welchem die Entropie auf alle Moleküle gleich vertheilt wäre) so weichen die einzelnen Moleküle von diesem Mittelzustande nach positiver und nach negativer Seite ab, sie zeigen Variationen um diesen Mittelzustand.

Im Falle man ursprünglich mit einer einzigen Molekülgattung zu thun hat, wird durch diese Variationen jener Process hervorgebracht, den DEVILLE entdeckt und „Dissociation" genannt hat.

Im Falle mehrere Molekülgattungen vorhanden sind, durch deren Variationen nicht bloss Zersetzungen und Wiedervereinigungen, sondern auch Umsetzungen hin und zurück d. h. reciproke Reaktionen veranlasst werden, hat man einen der „Dissociation" analogen aber komplicirteren Process, welchen der Verfasser zuerst*) gedeutet hat, und für welchen er den Namen: „Concurrenz der Moleküle" vorschlägt, da die eigentliche Bezeichnung: „Gleichzeitige reciproke Reaktionen in Folge der Variationen der Moleküle" zu lang ist.

Der Ausdruck „Concurrenz" findet seine Berechtigung durch eine Reihe von Analogien, welche zwischen dem Verhalten der Moleküle einerseits und dem der Organismen im Haushalte der Natur nach DARWIN's Principien andererseits bestehen. Dem Nachweise dieser Analogien ist die zweite Abtheilung der Abhandlung gewidmet.

1. Das örtliche Ueberhandnehmen zusammengesetzter Moleküle wird durch das Seltenwerden der „aufgezehrten" einfacheren regulirt.
2. Zunahme der Temperatur durch Wärmezufuhr von Aussen verändert die „Existenzbedingungen" der Moleküle in ungleicher Weise, sie „begünstigt" die einfacheren, „wirkt

*) Pogg. Ann. CXXXI, 55.

schädlich" auf die zusammengesetzteren Moleküle, das Gleichgewicht wird dadurch gestört; im „Kampf ums Dasein unter sich und gegen das Klima" bleiben jene Molekülgattungen Sieger, deren Existenzbedingungen die günstigeren sind.

3. Die ungünstig situirten Molekülgattungen brauchen deshalb nicht immer gleich ganz zu verschwinden; sind sie seltener geworden, so schützt sie diese Seltenheit selbst vor gänzlicher „Ausrottung".

4. Wenn in dem Kampfe ums Dasein, auch im Allgemeinen die „schwächeren" Moleküle verschwinden und die „stärkeren" daraus hervorgehen, so ist es doch möglich, dass in speciellen Fällen die „schwächeren" sich erhalten und auf Kosten der „stärkeren" sich vermehren, wenn die schwächere Molekülgattung Eigenschaften annimmt, welche ihrer Erhaltung besonders günstig sind. Solcher Eigenschaften giebt es insbesondere zwei. Die erste ist die Flüchtigkeit (Bertholet's Elasticität), die zweite der feste Zustand (Bertholet's Cohäsion).

   Die flüchtigen Moleküle entfliehen dem Bereiche der „feindlichen" Moleküle und erhalten sich dadurch (bei der Aetherbildung z. B. entzieht sich der abdestillirende Aether der Rückbildung in Aetherschwefelsäure und Alkohol); die fest- (krystallinisch-) gewordenen Moleküle treten aus dem Verkehr der fortschreitenden, stossenden Moleküle, sie verschanzen sich gewissermassen im Krystall und entgehen dadurch der Umsetzung (Weinsäure und schwefelsaures Kali geben Schwefelsäure und weinsaures Kali, letzteres entzieht sich durch Ausscheidung im festen Zustande der Rückbildung und erhält sich dadurch.)

5. An Stelle der Vererbung bei den Organismen tritt hier die Wiederkehr von Molekülen mit gleichen Eigenschaften (gleicher Zusammensetzung, gleicher Molekül- und Atomtemperatur); an Stelle der Anpas-

sung tritt die Erhaltung der Moleküle mit günstigen Eigenschaften.

6. Die Extreme haben vielfach bessere Existenzbedingungen als die Mittelformen, letztere gehen eher zu Grunde. Möglichste Steigerung der fortschreitenden Bewegung eines Moleküls ist für seinen Uebergang in Gasform, möglichste Herabsetzung derselben für sein Festwerden günstig. Die meisten chemischen Produkte werden in der That entweder durch Destillation oder durch Fällung gewonnen.
7. Wie bei den Organismen die Anzahl der Keime ausserordentlich gross ist im Verhältniss zur Anzahl der daraus hervorgehenden lebensfähigen Individuen, so ist hier die Anzahl der Stösse sehr gross im Verhältniss zur Anzahl der Fälle günstigen Zusammentreffens der Moleküle, welche die Entstehung komplicirterer Verbindungen ermöglichen.

Der Verfasser bespricht von diesem Gesichtspunkte aus noch die „prädestinirende Verwandtschaft", das scheinbar willkührliche Verhalten übersättigter Lösungen und überschmolzener Körper, sowie explosiver Präparate, die Krystallbildung, das allmähliche Krystallinischwerden amorpher Körper, die Möglichkeit der Entstehung der einfachsten organischen Gebilde (Urzeugung) u. s. w. Er erweitert zum Schlusse den oft angestellten Vergleich des Weltalls mit einer ablaufenden Uhr, indem er den Pendelschlag mit dem Thier- und Pflanzenprocess und das Echappement mit den Stössen der konkurrirenden Moleküle in Analogie setzt. *L. Pf.*

Carl Puschl. Ueber Körperwärme und Aetherdichte. Carl Repert. X, 425-433†.

Der Verfasser erörtert zunächst, dass die Unwägbarkeit des Aethers und die Abwesenheit eines Reibungswiderstandes der Planeten gegenüber dem Aether sich anderweitig erklären lassen, ohne dass man nöthig habe, die Dichte des Aethers so ver-

schwindend klein wie bisher anzunehmen. Aus einer mathematisch-physikalischen Betrachtung, auf welche wir hier nicht näher eingehen können, sucht sodann der Verfasser einerseits den Satz zu begründen, dass „die chemischen Aequivalentgewichte keine relativen Atomgewichte, sondern Gewichtsmengen mit gleich viel Atomoberfläche seien", andererseits eine theoretische Begründung des Dulong- und Petit'schen Gesetzes abzuleiten. Unter der Annahme, dass bei den festen Körpern, insbesondere aber auch bei dem Wasser die Körperatome nur eine relativ geringe lebendige Kraft besitzen und deren Wärme dem weit überwiegenden Theile nach in lebendiger Kraft des Aethers und zwar in transversaler Vibrationsbewegung desselben bestehe, versucht der Verfasser sodann eine Berechnung der Aetherdichte und findet dieselbe jedenfalls grösser als 26 Billiontel der Dichte des Wassers. Er hält es jedoch für wahrscheinlich, dass diese Dichte nicht viel weniger als 1 Milliontel von jener des Wassers betrage. *L. Pf.*

G. Wiedemann. Ueber die Dissociation wasserhaltiger Salze. Pogg. Ann. Jubelb. p. 474†; Ch. Centr. Bl. 1874, 210 bis 211†; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 6. 259-260†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 946; Naturf. VII, 234-235.

H. Debray. Sur la dissociation des sels hydratés. C. R. LXXIX, 890-893†; Mondes (2) XXXV, 444; Inst. 1874. II, 349.

G. Wiedemann. Ueber die Dissociation der wasserhaltigen Salze. Nachträgliche Bemerkung. Pogg. Ann. CLIII, 610-612†.

G. Wiedemann hat unter Anwendung aller Vorsichtsmaassregeln die Spannkraft des Krystallwassers verschiedener Salze im luftleeren Raume des Barometers bei verschiedenen Temperaturen gemessen. In 5 Versuchsreihen wurden dabei folgende Salze untersucht: schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Zinkoxyd, schwefelsaures Kobaltoxydul, schwefelsaures Nickeloxydul, schwefelsaures Eisenoxydul. Bei niedrigen Temperaturen fallen die Resultate wegen des Einflusses des hygroskopischen Wassers

leicht ungenau (zu hoch) aus, bei höheren Temperaturen über 30° stimmen die Resultate genau unter sich. Es zeigte sich ferner, dass die Tension von der Gesammtmenge des Salzes und der Grösse des Dampfraums unabhängig ist, so lange überhaupt die freigewordene Menge der Wasserdämpfe hinreicht, den Raum zu sättigen. Letzteres tritt bei grösserer Oberfläche, oder beim Zerbröckeln der Krystalle sicherer ein. Die Menge des dissociirten Salzes richtet sich demnach nach dem dargebotenen Raume.

Die Spannkraft ist über 70° am grössten beim Eisensalz, darauf folgen die Werthe für das Kobalt-, Nickel-, Magnesia-, Zinksalz. Bei niederen Temperaturen ist die Reihenfolge eine andere. Vom Schmelzpunkte an steigen die Spannkräfte rascher, ohne jedoch dabei einen plötzlichen Sprung zu zeigen. Schliesslich zieht der Verfasser aus den Beobachtungen theoretische Schlüsse und giebt eine Formel, mittelst welcher sich aus den Dampfspannungen die Wärmemenge berechnen lässt, die bei der Aufnahme des Krystallwassers frei wird.

H. DEBRAY erhebt gegen E. WIEDEMANN eine Prioritätsreklamation, indem er nachweist, dass er 1868 ganz ähnliche Resultate publicirt habe und dass die von WIEDEMANN citirte Note mehr enthalte, als nur eine Messung der Tension des phosphorsauren Natrons.

G. WIEDEMANN antwortet darauf mit dem Nachweis, dass die Resultate seiner Arbeit bereits 1864 vollständig dem wissenschaftlichen Verein in Braunschweig und später 1866 dem wissenschaftlichen Verein in Carlsruhe mitgetheilt worden sind (Sitzungsprotocoll der Verhandlungen des Vereins 3. Heft, p. 8). Auf DEBRAY's Bemerkung, dass seine Methode einfacher sei, bemerkt WIEDEMANN, dass er die von ihm angewendeten Vorsichtsmaassregeln für nöthig halte. *L. Pf.*

---

v. SCHRÖTTER. Ueber die Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen durch die Einwirkung der Elektricität. Wiener akad. Anz. 1874. No. IX; Ch. C. Bl. 3. F. V. p. 306†; CARL Rep. X, 213-214†.

v. Schrötter. Conversion of ordinary into amorphous phosphorus by electricity. J. chem. soc. (2) XII, 1059; Phil. mag. XLVIII, 239-240†.

— — Phosphore amorphe. Inst. 1874. II, 302.

— — Appareils de M. Geissler pour la transformation du phosphore. Mondes (2) XXXV, 143-144†.

Es werden Versuche des Hrn. D. Geissler in Bonn beschrieben, aus denen hervorgeht, dass in Geissler'schen Röhren Phosphordampf in rothen Phosphor verwandelt wird. Die Umwandlung erfolgt auch dann, wenn der Phosphor durch Glaswände von der Funkenbahn isolirt ist, also durch den inducirenden Einfluss der elektrischen Entladung und nicht durch Erhitzung. Aehnliche Erscheinungen hat Hittorf schon 1865 publicirt und dieselben Schlüsse daraus gezogen. *L. Pf.*

W. Douglas Herman. Ueber die Darstellung von Phosphorkrystallen. Chem. C. Bl. 3. F. V. p. 3†.

— — Crystallisation of phosphorus. Chem. News XXX, 194-195.

Deutliche, messbare Phosphorkrystalle von 3—5^{mm} Durchmesser werden in einer luftleeren zugeschmolzenen Glasröhre bei gewöhnlicher Temperatur durch 4—6 Wochen lange dauernde allmähliche Sublimation aus einem am Ende der Röhre vorhandenen Phosphorstücke erhalten. *L. Pf.*

R. Böttger. Ueber das merkwürdige Verhalten gewöhnlichen Phosphors zu verschiedenen Metalllösungen. Ch. Centr. Bl. 1874, 321-322†.

— — Behaviour of phosphorus to solutions of metals. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1060.

Es wird darauf hingewiesen, dass Phosphor Gold-, Kupfer-, Silber-, Palladium- und andere Metalllösungen so ausserordent-

lich kräftig reducirt, wie das sonst nur elektropositive Leiter, wie Zink und Eisen thun. *L. Pf.*

K. Lasswitz. Der Verfall der „kinetischen Atomistik" im siebzehnten Jahrhundert. Poggend. Ann. CLIII, 373 bis 386†.

Eine historische Betrachtung, welche in geistreicher Weise die Erklärung giebt, wie es gekommen, dass die von Gassendi im 17. Jahrhundert im Anschluss an Demokrit und Epikur geschaffene „kinetische Atomistik", d. i. Erklärung der Erscheinungen der Körperwelt durch die Bewegung der Atome später wieder in Verfall und Vergessenheit gerieth. Der Verfasser findet dafür zwei Ursachen; einmal war es die falsche Richtung auf die Untersuchung der Eigenschaften der Atome statt ihrer Bewegungen, welche allerdings durch die grossen Schwierigkeiten der letzteren begründet war und welche die Atomistik auf ihrem Wege hinderte. Dann aber war es der zuerst von Roberval ausgesprochene und später von Newton (ohne seine Absicht) geförderte Gedanke der allgemeinen Fernwirkung aller Materie durch den leeren Raum hindurch, welcher ein Mittel bot, das Hinderniss zu umgehen und die Atomistik verleitete, als dynamische Atomistik, diesen Ausweg einzuschlagen. Der Vortheil war jedoch mehr scheinbar und nicht dauerhaft, da man dem Grunde der Sache nicht auf die Spur kommen konnte. Mit verfeinerten Methoden und ungeheurem Materiale kann die heutige kinetische Atomistik wieder dort anknüpfen, wo sie im 17. Jahrhundert zur Nothbrücke fernwirkender Atome abbog.

L. Pf.

---

de Regnon. De la passivité du fer. C. R. LXXIX, 299 bis 302†; Mondes (2) XXXIV, 625-626†.

— — On the passive condition of Iron. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1127.

A. Renard. De la passivité du fer. C. R. LXXIX, 159 bis 160, 508-509†; Mondes (2) XXXIV, 539. XXXV, 84†.

A. Renard. Preparation of passive iron. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1128.

Beschreibung von Versuchen über die Bedingungen, unter welchen der passive Zustand des Eisens eintritt oder wieder aufgehoben wird. Nach de Regnon lässt sich die Mehrzahl der Ursachen, welche den passiven Zustand herbeiführen, auf eine Polarisation mit Sauerstoff durch eine galvanische Wirkung zurückführen, sowie auch die Aufhebung des passiven Zustandes durch eine Depolarisation mittelst einer entgegengesetzten galvanischen Einwirkung zu Stande kommt. Das erstere tritt ein, wenn der positive Strom durch das Eisen in die Salpetersäure übergeht. Die Berührung passiv gewordenen Eisens mit nicht passivem, kann nach Umständen die Passivität des ersteren aufheben oder die des letzteren hervorbringen. Es ergiebt sich daraus für die praktische Anwendung die Regel: Man bedecke den nicht einzutauchenden Theil mit Mastix und vermeide beim nachherigen Eintauchen in Wasser die Benetzung des vorstehenden Theils, da derselbe mit dem eingetaucht gewesenen eine Kette bilden würde, welche die Passivität des letzteren wieder aufhebt. *L. Pf.*

Lecoq de Boisbaudran. Essai d'une théorie de la formation de facettes secondaires des cristaux. C. R. LXXIX, 866-869†; Mondes (2) XXXV, 440-441†.

Der Verfasser entwickelt zunächst die Ansicht, dass die Flächen grösserer Beständigkeit nicht immer auch die Flächen des rascheren Wachsthums seien, ja dass sogar häufiger die weniger beständigen Flächen rascher wachsen als die beständigeren. In einer stark übersättigten Lösung tritt dann zunächst eine relative Verkleinerung jener Flächen ein, welche rascher wachsen, da der Materialansatz auf diesen Flächen die Grösse der andern Flächen fördert. Sobald die Lösung verdünnter geworden und der Stoffansatz schwächer wird oder aufhört, gewinnen die beständigeren Flächen an Stoff, die weniger beständigen geben ihn ab. Daher erklärt sich, dass gegen Ende der

Krystallisation oder bei sehr langsamer Krystallisation die beständigeren Flächen an Oberfläche verlieren oder auch ganz verschwinden und die weniger beständigen Flächen vorwiegend oder ausschliesslich vertreten bleiben.

Der Verfasser schlägt daher vor, die letzteren Formen als Grundgestalten zu wählen. Schliesslich weist er darauf hin, dass die Spaltungsflächen vielleicht deshalb oft durch Krystallisation nicht erhalten werden, weil sie bedeutend grössere Stabilität und schnelleres Wachsthum haben als die übrigen Flächen.

L. Pf.

F. Exner. Ueber Lösungsfiguren an Krystallflächen. Wien. Akad. Ber. 1874; Poggend. Ann. CLIII, 53-62†.

— — Sur les figures de solution des surfaces cristallines. Inst. 1874. II, 177.

Der Verfasser hat einen Wasserstrahl von $\frac{1}{4}^{mm}$ Dicke unter 2—3 Meter Wasserdruck senkrecht auf die Oberfläche von löslichen Krystallen gerichtet und die dabei entstandenen Lösungsfiguren untersucht. Die angewandten Salze waren: Alaun, Steinsalz, Chlorsaures Natron, Unterschwefelsaures Blei, Nitroprussidnatrium, Schwefelsaure Magnesia und Rothes Blutlaugensalz. Er zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, „dass die Lösungsgeschwindigkeit in den verschiedenen Richtungen auf einer Krystallfläche eine verschiedene ist, und dass diese Geschwindigkeit in erster Linie abhängt von der krystallographischen Werthigkeit der Richtung. Während bei der Härte letztere, soweit unsere Beobachtungsmittel reichen, gar nicht in Betracht kommt, sondern lediglich die Spaltbarkeit, zeigt sich bei den Lösungsfiguren gerade das entgegengesetzte Verhalten, und wenn ein Einfluss der Spaltbarkeit auf dieselben überhaupt existirt, so ist er jedenfalls untergeordneter Art. *L. Pf.*

H. Baumhauer. Aetzfiguren an Krystallen. Münchner Akad. Ber. 1874, 48-53 u. 245-251†.

Der Verfasser sucht folgende Fragen zu beantworten:

I. In welcher Beziehung stehen die Aetzfiguren zu den Spaltungsrichtungen des Krystalls?

II. Wie verhalten sich isomorphe Körper hinsichtlich ihrer Aetzfiguren?

III. Geben die Aetzfiguren ein Mittel an die Hand, die absolute Gestalt der Krystallmolekule festzustellen.

In Bezug auf Frage I. ergiebt sich, dass im Allgemeinen ein direkter und einfacher Zusammenhang zwischen Aetzfiguren und Spaltungsrichtung nicht vorhanden ist. Bezüglich II. zerfallen die Krystalle in 2 Gruppen, deren erste solche Krystalle umfasst, bei welchen die Aetzfiguren der entsprechenden Flächen übereinstimmen (z. B. verschiedene Alaune), die zweite Gruppe dagegen solche, bei denen die Aetzfiguren analoger Flächen sich durch ihre Lage von einander unterscheiden (z. B. Calcit, Dolomit und Siderit). Hinsichtlich der 3. Frage war kein bestimmter Aufschluss zu erhalten.

Später hat der Verfasser auch an Silicaten Aetzfiguren erzeugt, indem er dieselben theils mit Flusssäure, theils mit Kalilauge behandelte. *L. Pf.*

H. Baumhauer. Weitere Mittheilungen über Aetzfiguren an Krystallen. Poggend. Ann. CLIII, 75-80†.

Der Verfasser untersucht im Anschluss an die früheren Mittheilungen die Aetzfiguren isomorpher und anderer Krystalle und zieht daraus Schlüsse auf die krystallographische Struktur. *L. Pf.*

H. Baumhauer. Bemerkung zu dem Aufsatz des Herrn D. F. Exner über die Lösungsfiguren an Krystallflächen. Pogg. Ann. CLIII, 621-622†.

Verfasser macht in Bezug auf eine Bemerkung von F. Exner darauf aufmerksam, dass er selbst in früheren Mittheilungen die bestimmte Ansicht ausgesprochen, dass „die Aetzfiguren ganz unabhängig von den Spaltungsrichtungen der Krystalle auftreten". *L. Pf.*

A. Ditte. Recherches sur la décomposition de quelques sels par l'eau. C. R. LXXIX. 915-918, 956-960, 1254-1257†; Mondes (2) XXXV. 447, 635.

Der Verfasser untersucht die Zersetzung folgender Salze durch das Wasser: Schwefelsaures Quecksilber, Salpetersaures Wismuth, Basisch salpetersaures Wismuth, Chlorantimon, Schwefelsaurer Kali-Kalk. Aus dem grösstentheils chemischen Inhalte dieser Abhandlung ist in physikalischer Beziehung interessant, dass bei diesen Salzen durch das Wasser eine Dissociation eingeleitet wird, indem Säure mit letzterem sich verbindet und basischere Salze entstehen; dass ferner (im Einklange mit der von Pfaundler gegebenen Erklärung der Massenwirkung) anwesende freie Säure der Zersetzung entgegenwirkt, während die Anwesenheit fremder nicht chemisch einwirkender Salze in der Lösung ohne Einfluss bleibt. *L. Pf.*

P. A. Favre. Sur l'équivalence et la transformation des forces chimiques. Rapport des Commissaires MM. Dumas, Berthelot, S.-Cl. Deville. C. R. LXXIX, 442-444†; Mondes (2) XXXV, 38.

Die genannten Commissäre berichten der französischen Akademie über das von G. A. Favre verfasste Werk, welches eine Sammlung der früher von diesem Forscher veröffentlichten calorimetrischen Arbeiten über die galvanische Kette enthält und empfehlen das Manuscript zur Aufnahme in den Recueil des Savants étrangers. *L. Pf.*

M. Becquerel. Quatrième Mémoire sur la dynamique chimique. C. R. LXXVIII, 1169-1172†; Inst. 1874. II, 9; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 944.

Im Anschlusse an die früheren Abhandlungen berichtet der Verfasser über Messungen der elektromotorischen Kräfte, welche zwischen Lösungen von Kali einerseits und verdünnter Schwefelsäure oder Salpetersäure andererseits, sowie zwischen diesen

Flüssigkeiten und reinem Wasser auftreten, wenn man sie durch die Capillarräume gesprungener Glaswandungen hindurch auf einander wirken lässt. Aus den Resultaten werden theoretische Schlüsse über die Bewegungsvorgänge beim Verbindungsakte gezogen. Cf. I, 7 B. *L. Pf.*

L. Troost et P. Hautefeuille. Étude sur le phosphore. Ann. d. chim. (5) II, 145-160.

— — Sur les chaleurs de combustion des diverses variétés de phosphore rouge. C. R. LXXVIII, 748-750†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 769.

Im Anschlusse an die früheren Mittheilungen (siehe vorigen Jahresbericht) berichten die Verfasser über die verschiedenen Eigenschaften, welche der rothe Phosphor zeigt je nach der Temperatur, bei welcher er bereitet wurde. Bei 265° bereitet hat er schön rothe Farbe und glasigen Bruch, ähnlich dem Realgar, bei 440° bereitet ist er orange, der Bruch körnig, über 500° ist er compakter und von lebhaft grau violetter Farbe. Gegen 580° bereitet hat er muscheligen Bruch und zeigt Spuren von Schmelzung. Bei dieser Temperatur, der höchsten, welche die Verfasser in ihren Gefässen erhalten konnten, krystallisirt der rothe Phosphor. Farbe, Dichte und Verbrennungswärme ändern sich kontinuirlich von einer Varietät zur andern, je nach der Temperatur der Bereitung. Die Dichte des bei 265° bereiteten ist 2,148, bei 360° 2.19, bei 500° 2,293, der krystallisirte hat die Dichte 2,34. Diese Dichten sind auf 0° bezogen.

Die Verbrennungswärme wurde durch Auflösen in Jodsäure im Quecksilbercalorimeter ermittelt und zeigte ebenfalls verschiedene Werthe für die verschiedenen Varietäten. *L. Pf.*

E. Ritter. Modes de production du phosphore noir. C. R. LXXVIII, 192-194†; Bull. soc. chimique (4) XXI, 151; Sill. J. VII, 587-588.

Blondlot. Nouvelles recherches sur le phosphore noir. C. R. LXXVIII, 1130-1131†; Mondes (2) XXXIV, 37; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 869.

— — La différence de couleur entre le phosphore blanc et le phosphore noir. Inst. 1874. II, 134.

— — La coloration du phosphore noir. Inst. 1874. II, 143; Bulletin soc. chim. XXII. 1874. (4) 157.

P. Thenard. Remarques au sujet de cette communication. C. R. LXXVIII, 1131-1132†.

E. Ritter ist durch verschiedene Versuche zu dem Resultate gelangt, dass die Farbe des sogenannten schwarzen Phosphors fremden Stoffen zuzuschreiben ist, und dass im käuflichen Phosphor ein sehr geringer Arsenikgehalt die Schwarzfärbung bedingt. Eine allotropische Modifikation ist demnach der schwarze Phosphor nicht.

Blondlot stimmt letzterer Ansicht bei, hält jedoch seine 1870 ausgesprochene Ansicht fest, dass der fremde Körper, der die Schwarzfärbung bedingt, nur Quecksilber sein könne, und glaubt, dass dieses auch bei Ritter's Versuchen der Fall war.

Thenard bemerkt, dass der von seinem Vater erhaltene schwarze Phosphor vielleicht amorphen Phosphor enthalten habe.

L. Pf.

Alfr. Tribe. Sur l'agglomération des métaux finement divisés par l'hydrogène. Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 6. 262-603†; Journ. of the chem. Soc. (2) XII, 415; Chem. C. Bl. 1874, 308; Chem. News XXIX, 118.

Der Verfasser bemerkt, dass das durch Reduktion von Kupfervitriollösung durch Zink erhaltene Pulver sich wegen Zinkgehaltes nicht durch Druck metallisch vereinigen lasse. Dies gelingt jedoch nach dem Behandeln mit Säure. Entfernt man jedoch den Zinkgehalt durch Schütteln mit Kupfervitriollösung, so findet keine metallische Vereinigung mehr statt und zwar auch nicht nach Behandlung mit Säuren. Der Verfasser schreibt deshalb dem Wasserstoff eine wesentliche Stelle hierbei zu. In

der That genügt es den Kupferschlamm mit Zink und Säure in Berührung zu bringen, oder zur negativen Elektrode zu machen, um die Vereinigungsmöglichkeit herzustellen. In höherem Grade sei dies beim Palladium, im geringeren beim Platinschwarz der Fall. Der Verfasser nimmt eine Bedeckung der Metalltheile mit einer Schicht flüssigen Wasserstoffs an.

Der Berichterstatter vermuthet in der Säuberung der Oberfläche von Oxyd durch die Reduktion die Ursache dieser Erscheinung. *L. Pf.*

Alex. Naumann. Dissociation des Kupfervitriols. Ber. d. chem. Ges. VII, 1573-1584†.

Der Verfasser hat in ähnlicher Weise wie Wiedemann und Debray die Tension des Krystallwassers in der Barometerleere und zwar am Kupfervitriol untersucht. Er kam dabei nach vielfachen und lange fortgesetzten Versuchen zu dem negativen Resultate: „dass sich für eine bestimmte Temperatur eine konstant bleibende Spannung eines wasserhaltigen Salzes nicht beobachten lasse". Er erklärt diese Erscheinung durch die fortwährenden Aenderungen im Zustande des Krystalls, welcher an gewissen Stellen zuerst Wasser abgiebt, dann zum Theile wieder aufnimmt. Es erscheint dabei kaum möglich, die Temperatur hinlänglich lange konstant zu erhalten bis ein wirklich stationärer Zustand eingetreten ist. Die verschiedenen, wechselnden Färbungen des Krystalls sind damit in Uebereinstimmung. Beigegebene Tabellen geben eine Uebersicht der Beobachtungsdaten. *L. Pf.*

R. Leeds. Sur la dissociation de certains composés à des températures très-basses. Inst. 1874. II, 214†.

— — On the dissociation of certain compounds at very low temperatures. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 947; Chem. News XXIX, 256-257; Sillim. J. VII, 197-199; Arch. sc. phys. L, 214-216.

Anknüpfend an die Versuche von Fittig und Dibbits über

die Dissociation der Ammoniaksalze zeigt der Verfasser: 1. dass sich auch ohne Durchleitung von indifferenten Gasströmen durch die Lösungen der Salze ihre Zersetzung bei niedriger Temperatur nachweisen lasse, 2. dass diese Erscheinung ein Analogon der Verdampfung sei, welche ebenfalls ihr Maximum bei der Siedhitze habe, aber auch unter dem Gefrierpunkt in geringem Grade fortdauern könne.

Der Verfasser experimentirte in der Weise, dass er über verschiedene Lösungen von Ammoniaksalzen trockenes mit Alizarin gefärbtes Papier befestigte, dessen Farbenübergang vom Gelb zum Roth die alkalische Reaktion der Dämpfe schon bei Temperaturen zwischen 37° und 55° C. anzeigte. *L. Pf.*

BRAHAM et GATEHOUSE. Sur la dissociation de l'acide nitrique. Inst. 1874. II, 421†.

— — On the dissociation of nitric acid. Nature X, 452; Brit. Ass. Belfast 1874.

Bemerkungen über die Zersetzung der Salpetersäure durch Wärme, welche neben den ausführlichen Arbeiten von CARIUS (cf. Berl. Ber. 1873 p. 82) über diesen Gegenstand ohne Bedeutung sind. *L. Pf.*

G. HÜFNER. Zur Lehre von den „Katalytischen Wirkungen". Zweite Abtheilung. Ueber die Mechanik der katalytischen Vorgänge. J. f. pract. Ch. (2) X, 148 bis 157 und 385-408†.

Der erste Theil dieser Abhandlung enthält eine historische Uebersicht der Entwicklung des Begriffs „katalytische Wirkung".

Im zweiten Theile erörtert der Verfasser zunächst, dass sich zwischen den Atomen der Moleküle Anziehungskräfte von solcher Grösse denken lassen, welche erklären würden, dass drei auf einander wirkende Moleküle zwei derselben zum Zerfallen bringen oder dass von zwei auf einander wirkenden Molekülen nur das eine zersetzt wird. Er wendet die so gewonnenen mechanischen

Betrachtungen an, um die „katalytische“ Wirkung des Platinmoors auf Wasserstoffsuperoxyd und die des Platinschwamms auf Knallgas zu erklären und deutet an, dass auch komplicirtere Processe der organischen resp. physiologischen Chemie ähnlich zu erklären seien. Bezüglich der Frage, warum die „katalytisch“ zersetzten Bestandtheile nicht wieder vereinigt werden, verweist der Verfasser auf Pfaundler's Aufsätze über chemische Statik und findet einen weiteren Erklärungsgrund in der Beschränktheit der Wirksamkeit chemischer Anziehungen in sehr kleinen Entfernungen.

Bezüglich der Frage nach der unbegrenzten Wirksamkeit der katalytisch wirkenden Substanzen nähert sich der Verfasser einer Auffassung, wie sie inzwischen mehrseitig, am klarsten aber von Horstmann dargelegt worden ist, welcher die Grenze der chemischen Umsetzungen von der Erreichung des Maximums der Entropie abhängig sein lässt. *L. Pf.*

Christian August Schmidt. Beziehungen der Brechung des Lichtes zur der Dichtigkeit und dem Atomgewichte der brechenden Körper, vom Standpunkte des Chemikers aus betrachtet. Zeitschr. f. Naturw. XLIII. 1874, 283-326†.

Der Verfasser adoptirt für die brechende Kraft den Ausdruck $(n-1)$ statt n^2-1, reducirt die vorhandenen Messungen sämmtlich auf die Dichte des Wasserstoffs als 1 und leitet sodann aus den so erhaltenen Zahlen nachfolgende zwei Sätze ab:

I. „Die brechende Kraft $(n-1)$ nimmt zu proportional mit der Dichte einer brechenden Substanz, auch bei dem Uebergange in andere Aggregatzustände; oder was dasselbe ist, das Brechungsvermögen $\left(\frac{n-1}{d}\right)$ einer brechenden Substanz ist für jeden Dichtigkeits-, resp. Aggregatzustand desselben konstant.

II. Die brechende Kraft eines durchsichtigen Gemisches ist gleich der Summe der brechenden Kräfte seiner Bestand-

theile. Dasselbe gilt auch von chemischen Verbindungen; nur wird bei diesen, wenn sie sich im gasförmigen Zustande befinden, die Genauigkeit dieses und folglich auch des unter I. ausgesprochenen Gesetzes jedenfalls durch Wirkungen der Molekularkräfte beeinträchtigt, was im Allgemeinen um so erklärlicher wird, je mehr Elemente, resp. Atome das Molekül der Verbindung enthält."

Der Verfasser gesteht also selbst zu, dass sein zweites Gesetz dem ersten widerspricht und sucht deshalb durch eine Hypothese nachzuhelfen. Mit Rücksicht auf die Arbeiten anderer Physiker, insbesondere Wüllner's und Landolt's, kann man wohl sagen, dass die mitgetheilten Gesetze, so weit sie wahr sind, nicht neu seien und so weit sie neu sind, nicht wahr seien.

Der Verfasser versucht sodann noch Beziehungen zwischen Brechungsverhältniss und Atomgewicht aufzustellen, aber auch hier hält die angenommene Regel, dass bei einfachen Stoffen die brechenden Kräfte wie die Atomgewichte sich verhalten, nicht Stich und wird verlangt, dass einige Atomgewichte durch 2, 4 oder 8 dividirt werden, um sich der Regel zu fügen, so wie auch früher die brechende Kraft für Schwefel- und Phosphordampf halbirt werden musste, um dem Gesetz II. zu entsprechen. Den Schluss bildet eine Betrachtung über den „Urstoff" und seine muthmaassliche Identität mit dem Lichtäther.

L. Pf.

West. Résumé d'un mémoire sur la cohésion. Bull. soc. chim. 1874. (1) XXI, 483†.

Kurzer Bericht über eine der französischen chemischen Gesellschaft vorgelegte Abhandlung, in welcher versucht wird, die Cohäsionsverhältnisse zu messen und auf Gesetze zurückzuführen. Die weitere Ausführung fehlt. Folgende Angaben werden als Resultate in Beziehung auf die Entfernungen der Moleküle mitgetheilt:

Für Gase und Dämpfe (bei normalem Druck und normaler Temperatur)	665	Milliontel Millimeter
Für Wasser bei 4°	62	„ „
Für Gold bei 1°	41	„ „

Von den Bemerkungen mag Folgendes erwähnt werden: Gravitation und Cohäsion sind die nämliche Kraft, nur dass letztere in unendlich kleinen Räumen, erstere in unendlich grossen wirkt. Nur die Aetherhüllen der Molekule schwingen und bewegen dadurch die ponderablen Theilchen. Beide Kräfte sind dem Newton'schen Gesetze unterworfen. Die Cohäsion wird bestimmt aus dem mechanischen Wärmeäquivalent und der bei der Ausdehnung geleisteten Arbeit. Die Differenz beider ergiebt die auf Ueberwindung der Cohäsion verwandte Kraft. Aus dem Referat lässt sich kein Urtheil über den Werth der Arbeit gewinnen. *Sch.*

G. Wiedemann. Ueber die Bindungsverhältnisse der Basen und Säuren. Erdm. u. Kolbe J. (2) IX, 145-172†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 863; Leipz. Ber. 1873; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 231-233.

Hr. Wiedemann macht zunächst auf die Schwierigkeiten aufmerksam, die eine Lösung des Berthollet'schen Problems (Vertheilung von einer Basis zwischen zwei Säuren) entgegenstehen und zeigt, dass auch der Thomsen'sche Versuch die Wärmeverhältnisse dazu zu benutzen (Pogg. Ann. CXXXVIII. 65. cf. Berl. Ber. 1869) nicht zu einem befriedigenden Ziele führt. Von den einfachen Verhältnissen, die bei der Dissociation von Eisensalzen in Wasser stattfinden (cf. Krecke Erd. J. (2) III. Berl. Ber. 1871 p. 63) ausgehend, sucht der Verfasser die magnetischen Verhältnisse der betreffenden Eisensalze zur Lösung der Frage zu benutzen. Die Beobachtungsmethode war dieselbe wie Pogg. Ann. CXXVI. 1. (1865) beschrieben. Da der Magnetismus einer Lösung eines magnetischen Salzes in Wasser gleich der Summe der Magnetismen des Wassers und des gelösten Salzes ist, erhält man den Molekularmagnetismus eines Salzes, wenn man den Magnetismus eines bestimmten Volums einer Salzlösung nach Abzug des negativen Magnetismus des Lösungsmittels durch das Gewicht des gelösten Salzes dividirt und mit dem Molekulargewicht multiplicirt. Dieser Molekularmagnetismus ist unabhängig von der Säure des Salzes und entspricht dem Molekularmagnetis-

mus des betreffenden Hydroxyds. Bei den Eisensalzen trifft dies nur bei stark angesäuerten Lösungen zu. In den neutralen Salzen und beim frisch gefällten Eisenhydroxyd ist derselbe kleiner, und der des colloiden Eisenoxyds ist nur 0,22 von dem des Eisenoxyds in stark gesäuerten Lösungen. Daher wird sich, wenn das neutrale Salz in colloides Eisenoxyd und saure Lösung des neutralen zersetzt wird, diese Zersetzung durch Veränderung des Magnetismus kundgeben. Zuerst wurden Lösungen von Eisenchlorid in Wasser und von colloidem Eisenoxyd in Wasser untersucht und war der Magnetismus der Gewichtseinheit Eisen im colloiden Eisenoxyd nur 0,214 von dem der Gewichtseinheit Eisen im Chlorid. Eine zweite Reihe von Versuchen wurde mit verschieden verdünnten Lösungen von schwefelsaurem Eisenoxyd und Eisenalaun angestellt. Beim schwefelsauren Eisenoxyd blieb bei verschiedenen Verdünnungen der Magnetismus derselbe, so dass hiernach auch die dissociirte Menge Eisen constant bleiben würde, die Versuche mit Eisenalaun machen es wahrscheinlich, dass der Eisenalaun in Lösung in schwefelsaures Alkali und schwefelsaures Eisenoxyd zerlegt wird, welches sich dann theilweise dissociirt. Bei Lösungen von schwefelsaurem Eisenoxyd mit verschiedenem Säuregehalt stellte sich heraus, dass wenn zu einer wässrigen Lösung von colloidem Eisenoxyd in wenig Schwefelsäure mehr Schwefelsäure hinzugesetzt wird, die Menge des schwefelsauren Eisenoxyds in der Lösung wächst und ein Theil des Eisenoxyds und der Schwefelsäure unverbunden bestehen bleiben und sind selbst bei gleichen Aequivalenten 25 pCt. des Aequivalents von Säure und Basis frei in der Lösung. Bei Vermehrung der Schwefelsäuremenge steigt die Menge des gebundenen Eisenoxyds und bei 4 Aequivalenten Säure auf ein Aequivalent Eisenoxyd ist fast alles Eisenoxyd gebunden. Die Veränderung des Wassergehalts hat keinen bedeutenden Einfluss auf die Menge des gebildeten schwefelsauren Eisenoxyds. Dividirt man die bei Anwendung eines Aequivalents Eisenoxyd gebildeten Mengen des schwefelsauren Eisenoxyds durch die angewendeten Aequivalentmengen der Säure, so zeigt sich, dass die mit der gleichen Menge der Säure verbundene Menge Eisen-

oxyd am grössten ist, wenn die Säuremenge in der Lösung etwas mehr als 1 Aequivalent auf 1 Aequivalent Eisenoxyd beträgt. Bei grösserer Säuremenge ist die mit 1 Aequivalent Säure verbundene Eisenmenge kleiner und ebenso bei geringeren Säuremengen. *Sch.*

F. W. Clarke. The Constants of Nature P. I. Specific gravities; boiling and melting points and chemical formulae. 1-213. 8. Washington. Smithsonian Contributions No. 255; Sillim. J. VII, 605* angezeigt.

Die Zusammenstellung erstreckt sich auf 2572 Körper mit 5000 Bestimmungen der specifischen Gewichte und 2000 Siedepunktsbestimmungen. Die Angaben sollen sehr übersichtlich geordnet sein. *Sch.*

S. P. Sharples. On some crystals of zinc. Sillim. J. VII, 223-224†.

Nach langem Gebrauche einer Thermobatterie aus Neusilber und einer Zinkantimonlegirung (50,7 pCt. Zink) wurde eine eigenthümliche Disaggregation der letzteren bemerkt. Es hatten sich moosartige Zinkkrystalle von fast reinem Zink (98 pCt.) auf diesen Stücken gebildet; eine Sublimation konnte wegen der niederen Temperatur nicht stattgefunden haben. *Sch.*

Dureté des minéraux et métaux. Mondes (2) XXXIII, 586†.

Angabe der bekannten Härtescala, Angabe der Zähigkeit der Metalle und ihrer Härte. In Bezug auf letztere würden die gewöhnlichen Metalle sich ordnen: Stahl, Eisen, Platin, Kupfer, Silber, Gold, Zink, Antimon, Zinn und Blei. *Sch.*

Tresca. Éclairs lumineux sur le barreau de platine iridié lors du choc du marteau. Inst. 1874. II, 203; cf. C. R. LXXVIII.

Hr. T. beschreibt das beim Hämmern der Platin-Iridium-

Legirung beobachtete Leuchten, welches eintritt, wenn die Legirung bis zur Rothgluth erkaltet ist, ausführlich und erklärt dasselbe aus der umgesetzten Arbeit des Hammerstosses und der geringen specifischen Wärme der Legirung. Eine höhere specifische Wärme sei der Grund weshalb man bei Metallen, z. B. Stahl, diese Erscheinung nicht bemerke. *Sch.*

ED. HAGENBACH. Aphorismen zur Molekularphysik. Arch. sc. phys. (2) LI, 359-363†.

Hr. HAGENBACH hat in einer Rede gelegentlich der Einweihung des neuen Universitätsgebäudes in Basel seine naturwissenschaftlich-philosophischen Anschauungen auseinandergesetzt. Anstatt der einfachen Atomtheorie nimmt er zwei Arten von Monaden, materielle und Aethermonaden an. Die Aethermonaden stossen sich ab, die materiellen ziehen sich unter einander an und ebenso die beiden verschiedenartigen. Die Gruppirung wird so gedacht, dass die Aethermonaden Centralkerne bilden, um welche sich die materiellen Monaden bewegen. Auf die Einzelnheiten des Berichts kann nicht eingegangen werden. *Sch.*

E. J. HOUSTON. On a supposed allotropic modification of phosphorus. Proc. Amer. Philos soc. XIV. No. 92. p. 108 bis 110†; Nature IX, 433; FRANKL. J. Febr. 1874.

Der Verfasser bezeichnet als eine neue allotropische Modifikation des Phosphors den flüssigen Phosphor, den er erhielt als der Phosphor mit Kalilauge einige Zeit (5 bis 10 Minuten) kochte. Dieser Phosphor ist noch bei 40° F. flüssig und erstarrte erst bei 38° F., er oxydirt sich nicht an der Luft und leuchtet auch nicht im Dunkeln. Dieser flüssige Phosphor erstarrt, wenn gut zubereitet, zu einer spröden krystallinischen Masse; beim Festwerden fand keine merkliche Volumvermehrung statt und glaubt der Verfasser nach einem Versuche mit Kochen unter Zinkchlorid schliessen zu müssen, dass „ein hoher Siedepunkt“ nicht die Ursache der Umwandlung sein kann. Auch erhielt

der Verfasser noch einen andern flüssigen Phosphor, der zu einer wachsähnlichen Masse erstarrte. *Sch.*

P. E. Chase. Cosmical and molecular harmonies No. II. Proc. Amer. Philos. Soc. 1873. XIII. 237-252†.

Der Verfasser giebt seiner schon öfters berührten Richtung gemäss Zahlen und Spekulationen, welche harmonische Beziehungen zwischen den verschiedensten Erscheinungen und den Kosmischen Verhältnissen darthun sollen. Vorliegende Arbeit enthält V Abschnitte:

I. Harmonic indications of intramercurial planets.
II. Correlations of Planetary mass.
III. Harmonies of cosmical rotation.
IV. Weather notes.
V. The Planetary node between Mercury and Vulcan.

Sch.

O. Silvestri. Sulla cristallizzazione del solfo in forme appartenenti al sistema trimetrico, mediante la fusione in gran massa. Cimento XI, 56-61†; Atti dell Acc. di Catania (3) IX. 1874.

In den sizilianischen Schwefelgruben tritt öfters eine Entzündung des Schwefels ein, die Gruben werden verlassen, nach dem Erlöschen des Brandes geöffnet und zunächst die Mengen ausgeschmolzenen Schwefels, die sich in den Gängen finden, herausgeschafft. In diesen Massen hat der Verfasser Schwefelkrystalle der orthorhombischen Modifikation, die also durch Schmelzen entstand, vorgefunden, auch war die Struktur dieses Schwefels grob krystallinisch. Der Verfasser glaubt, dass diese Bildung dadurch ermöglicht wurde, dass der Schwefel an den betreffenden Orten sehr lange unterhalb seines Schmelzpunktes flüssig blieb. Die Bestimmung der physikalischen Eigenschaften ergab die Identität mit dem gewöhnlichen rhombischen Schwefel:

	orthorhombischer Schwefel gewöhnlicher	durch Schmelzen
Spezifisches Gewicht	2,00630	2,00530
Schmelzpunkt . . .	124—125°	124—125,5°
Erstarrungstemperatur	96—99,5°	97—100°
Spezifische Wärme .	0,1776	0,1786

Auch die Winkelmessungen zeigen das Uebereinstimmen der Formen. *Sch.*

D. Gernez. Darstellung der beiden Modifikationen des Schwefels unter gleichen Bedingungen. Naturf. 1874. VII, 417†.

Hr. Gernez stellte eine übersättigte Lösung von Schwefel in Toluol oder Benzin her und konnte nun (bei 15°) durch Hineinbringen eines oktaedrischen Schwefelkrystalls oktaedrische Krystalle, durch einen prismatischen prismatische Krystalle erhalten und man kann gleichzeitig beide Arten der Krystalle von verschiedenen Punkten der Lösung aus entstehen lassen. Durch Berührung der prismatischen Krystalle mit oktaedrischen tritt die bekannte Umwandlung der ersteren ein. (Cf. a. a. O.) *Sch.*

J. Dewar. On dissociation. Chem. News XXIX, 141-142†; Nature IX, 415.

Der Verfasser giebt einen Ueberblick über die Arbeiten über Dissociation. Er glaubt, dass die ersten dahin deutenden Gedanken von Priestley und Hutton ausgesprochen seien, berührt ganz kurz zwei Notizen von Grove und Robson und bespricht dann Deville's und namentlich Debray's Arbeiten; zum Schlusse erwähnt er die Dissociation des Wasserstoff-Palladiums.

Sch.

H. C. Dibbits. Sur la solubilité et la dissociation des bicarbonates de soude, de potasse et d'ammoniaque. Arch. néerl. IX, 343-373†.

Die Bestimmung der Löslichkeit dieser Salze macht dadurch

Schwierigkeiten, dass dieselben bei jeder Temperatur Kohlensäure verlieren. Sind dieselben in Wasser gelöst, so findet auch bei gewöhnlicher Temperatur eine vollständige Zersetzung statt, so dass das normale Salz zurückbleibt; dass diese Zersetzung so langsam geschieht, liegt daran, dass sich über der Lösung eine Schicht Kohlensäure bildet, die die weitere Dissociation verzögert, da die Zersetzung immer dem Partialdruck der Kohlensäure gemäss vor sich geht, daher die vollständige Zersetzung beim Kochen und unter dem Recipienten, wo die Kohlensäureschicht entfernt wird. Auch die Krystalle des Bikarbonats von Kalium und Natrium verlieren Kohlensäure, die letzteren weniger, weil das entstehende Salz nicht zerfliesslich ist und so eine tiefer fortschreitende Zersetzung verhindert wird. Da bei 60° sich das doppeltkohlensaure Natron zersetzt, kann die Löslichkeit für höhere Temperaturen nicht bestimmt werden, da beim Schütteln des heissen Wassers mit Salzüberschuss normales Salz in Lösung gehen würde. Die Löslichkeit musste stets in geschlossenen Gefässen bestimmt werden, um die Zersetzung des Salzes zu verhindern, so dass man bei den Löslichkeitsangaben die Menge Salz zu verstehen hat, welche sich in 100 Theilen Wasser löst bei geschlossenem Raum, wo eine Zersetzung möglichst verhindert ist, denn selbst bei allen Vorsichtsmassregeln entweicht immer etwas Kohlensäure, so dass die Bestimmungen der Löslichkeit aus dem Kohlensäuregehalte des gelösten Salzes etwas zu niedrig ausfallen. Daher ist auch zu verstehen, wie frühere Löslichkeitsangaben (Poggiale, Ann. Chim. Phys. (3) VIII. 468) von den vorliegenden abweichen können. Das express bereitete zweifach kohlensaure Ammon war nach der Formel NH_4HCO_3 zusammengesetzt und hatte das spezifische Gewicht 1,544. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt, in der die betreffenden nachmaligen Correctionen berücksichtigt sind.

Löslichkeit in 100 Theilen Wasser.

Temperatur	Doppeltkohlens. Kali	Doppeltkohlens. Natron	Doppeltkohlens. Ammon
0°	22,45	6,9	11,9
1	22,95	7,0	12,25
2	23,45	7,1	12,6
3	24,0	7,2	12,95
4	24,5	7,35	13,35
5	25,0	7,45	13,7
6	25,55	7,6	14,1
7	26,1	7,7	14,55
8	26,6	7,85	15,0
9	27,15	8,0	15,4
10	27,7	8,15	15,85
11	28,2	8,25	16,3
12	28,75	8,4	16,8
13	29,3	8,55	17,3
14	29,85	8,7	17,8
15	30,4	8,85	18,3
16	30,95	9,0	18,8
17	31,5	9,15	19,35
18	32,1	9,3	19,9
19	32,65	9,45	20,45
20	33,2	9,6	21,0
21	33,8	9,75	21,6
22	34,35	9,9	22,15
23	34,9	10,05	22,7
24	35,5	10,2	23,3
25	36,1	10,35	23,9
26	36,65	10,5	24,5
27	37,25	10,65	25,1
28	37,8	10,8	25,75
29	38,4	10,95	26,35
30	39,0	11,1	27,0
31	39,6	11,25	Von hier ab tritt die Zer-
32	40,2	11,4	setzung des Salzes ein.

Löslichkeit in 100 Theilen Wasser.

Temperatur	Doppeltkohlens. Kali	Doppeltkohlens. Natron
33	40,8	11,55
34	41,45	11,7
35	42,05	11,9
36	42,7	12,05
37	43,3	12,2
38	43,95	12,35
39	44,6	12,5
40	45,25	12,7
41	45,9	12,9
42	46,55	13,05
43	47,2	13,2
44	47,9	13,4
45	48,6	13,55
46	49,3	13,75
47	50,0	13,9
48	50,7	14,1
49	51,4	14,3
50	52,15	14,45
51	52,9	14,65
52	53,65	14,85
53	54,4	15,0
54	55,15	15,2
55	55,9	15,4
56	56,7	15,6
57	57,5	15,8
58	58,3	16,0
59	59,1	16,2
60	60,0	16,4

Die Spannung der Kohlensäure wurde in manometrischer Weise bestimmt und kann diese Bestimmung, wie der Verfasser selbst zugiebt, nicht auf grosse Genauigkeit Anspruch machen. Für die Lösung von doppeltkohlensaurem Kali war die Spannung bei 15° 440 und 482^{mm} gefunden, für doppeltkohlensaures Ammon

720mm, für doppeltkohlensaures Natron bei 15° 120mm, 30° 212mm, 40° 356mm, 50° 563mm. Die Pressung der Luft und des Wasserdampfes wurde durch Rechnung beseitigt. In Bezug auf das doppeltkohlensaure Ammon mag bemerkt werden, dass dasselbe bei gewöhnlicher Temperatur vergast, ohne dass der Rückstand eine andere Zusammensetzung annimmt. Vielleicht würde sich dieses Salz sehr gut dazu eignen, um die Dissociation im Gaszustande zu untersuchen. *Sch.*

W. STANLEY JEVONS. On the so-called molecular movements of microscopic particles. Proc. Manch. Soc. IX. 1869/70. p. 78-82†.

DANCER. Remarks. Ib. 82-84.

Diese schon 1870 erwähnte, aber jetzt erst zugänglich gewordene Arbeit enthält Beobachtungen über die BROWN'schen Molekularbewegungen, d. h. über die unter dem Mikroskop bemerkbaren Bewegungen in Flüssigkeiten suspendirter unorganischer Körper. Die Erscheinung änderte sich nicht bedeutend mit dem Stoffe des Körpers, doch schienen Silikate die lebhafteste Bewegung zu besitzen, Salzlösungen verzögerten in allen Fällen die Beweglichkeit unabhängig von ihrer chemischen Beschaffenheit und hängt die mikroskopische Beweglichkeit mit der Suspensionsfähigkeit (Dauer derselben) zusammen; auch wirkten die Salzlösungen, die die Bewegung hemmten, stark sedimentirend, während Gummilösung beide Erscheinungen, Dauer der Suspension und Molekularbewegung verstärkt. Der Verfasser ist geneigt, als Ursache dieser Bewegung die Elektricität anzunehmen. Uebrigens wurde die Bewegung auch bei organischen sehr fein zertheilten Körpern beobachtet. DANCER fügt hinzu, dass er lange Zeit Beobachtungen über den Gegenstand angestellt habe und hebt hervor, dass die Bewegung sehr von der Grösse abhänge und eine regelmässige sphärische Form der Partikelchen am günstigsten sei. Die fein zertheilten Metalloxyde ($\frac{1}{10000}$—$\frac{1}{50000}$ eines Zolles an Grösse) verhalten sich sehr verschieden, und zeigen z. B. in Wasser grosse Beweglichkeit und in Oel keine. Quecksilber und Schwefel geben in Wasser gar keine Bewegung. Hr. DANCER

glaubt, dass weder chemische Wirkungen noch Elektricität die Ursache seien und wahrscheinlich die Wärme dieselben veranlasse. *Sch.*

E. Sang. Notice of a singular property exhibited by the fluid enclosed in crystal cavities. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1872/73. p. 87-88†.

Der Verfasser hat in einem Kalkspathkrystall eine bewegliche Gasblase gefunden, und bemerkt, dass die Bewegung derselben durch angenäherte Metallstücke beeinflusst wurde, während Holz, Glas u. s. w. nicht wirkten. Der Verfasser scheint eine eigenthümliche Kraft zu vermuthen. Nähere Prüfungen der vereinzelten Beobachtung liegen hier nicht vor. *Sch.*

J. Hunter and E. Sang. Observations and experiments on the fluid in the cavities of calcareous spar. Edinb. Proc. VIII. 1872/73. p. 126-135†.

In dieser Abhandlung werden im Anschluss an die oben skizzirten Beobachtungen neue Versuche mitgetheilt. Nach diesen bewegt sich die Flüssigkeit von dem wärmeren zum kälteren Körper. Hr. Sang scheint geneigt die Erscheinung auf Capillarkräfte zurückzuführen, da er findet, dass ein Oeltropfen an einem Drahte, der an einer Stelle erwärmt wird, sich von dieser fortbewegt. *Sch.*

Tait, Swan. Notes on Mr. Sang's Communication of 7th April 1873 on a singular property possessed by the fluid enclosed in Crystal cavities in Iceland spar. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1873/74. p. 247-254†.

Hr. Tait erklärt die von Sang beobachteten Erscheinungen aus den Wärmeverhältnissen. Nach den aphoristischen Aufzeichnungen meint er, dass die Flüssigkeit flüssige Kohlensäure sei und die Luftblase Kohlensäuregas, so dass durch die geringste Wärmezufuhr oder -Entziehung sich das Verhältniss beider ändern

muss. Hierfür scheint zu sprechen, dass die Bewegung auch eintrat, wenn man einen erwärmten Glasstab näherte. Hr. Swan beschreibt dann seine über denselben Gegenstand angestellten Experimente ausführlich, zu denen er durch Sang veranlasst war. Er fand die Abstossung durch Metalle, von denen Silber am stärksten wirkt, bestätigt, so dass, wenn man das Kalkspathstück vertikal stellt und das Bläschen die höchste Stelle in der Flüssigkeit einnimmt, es beim Annähern des Metalls herabgeht. Durch erwärmte Münzen konnte festgestellt werden, dass die Bläschen sich immer nach der erwärmten Seite hin und von der kälteren fort bewegten; auch lässt sich diese Erscheinung nicht nur mit Metallen, sondern mit den verschiedensten Körpern (Glas, Wasser etc.) hervorbringen. Auch Hr. Swan schliesst aus seinen Versuchen, dass schnelle Verdampfung und Condensation der Flüssigkeit die Ursache der Bewegung sei und erläutert dies ausführlicher; es spricht ja auch dafür, dass sich die Blase immer nach dem heisserem Ende hin bewegt, wo also die Condensation am wenigsten eintreten kann und dass keine Bewegung stattfindet, wenn das Metall gleiche Temperatur mit dem Krystall besitzt. Auch liess sich eine ähnliche Bewegung mit einer Aetherröhre, in der eine Aetherdampfblase war, nachweisen, die Blase bewegt sich, wenn man den Finger auf die Röhre legte, nach dieser Stelle zu, ebenso bei Metallen. *Sch.*

V. Merz and W. Weith. Lecture Experiments. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 334; Deutsch. Chem. Ges. Ber. VI, 1518†.

Aus den hier mitgetheilten Vorlesungsversuchen seien unter anderen die zur Demonstration des Unterschiedes in der chemischen Verwandtschaft von Kalium und Natrium geeigneten hervorgehoben. Natrium kann selbst Jahre lang in Brom ohne wesentliche Veränderung aufbewahrt werden, sogar durch Erhitzen bis 200° wird es nur schwach angegriffen, während bekanntlich Kalium unter Explosion mit Brom sich verbindet. Jod schmilzt ohne erhebliche Reaction mit Natrium zusammen, wäh-

rend Kalium damit explodirt. Kalium entwickelt mit Anilin schon in der Kälte Wasserstoff und beim Erhitzen wird die Entwickelung sehr heftig, Natrium bleibt selbst in siedendem Anilin völlig blank.

Gewöhnlicher Phosphor auf Brom geworfen vereinigt sich mit demselben unter Detonation, während rother Phosphor mit demselben sich zwar entzündet aber ruhig abbrennt.

Die Ueberwindung schwacher chemischer Affinität durch mechanische Kraft lässt sich durch eine schwach essigsaure Cyaninlösung nachweisen. Bringt man Seide in dieselbe, so zerfällt durch Flächenanziehung die farblose Lösung und die Seide wird blau.

Die Zersetzung durch höhere Temperatur zeigt nach dem in Erinnerung gebrachten Versuche von Schönbein ebenfalls das essigsaure Cyanin. Durch Erhitzen wird die Lösung unter Zerlegung der Verbindung prachtvoll blau, beim Erkalten nimmt die Intensität der Farbe ab, und die Lösung wird zuletzt wieder farblos. *W. M-E.*

Berthelot. Cohesion of Precipitates. J. chem. soc (2) XII, 1054†; Bull. soc. chim. 1874. XXI, 58; Chem. Centr. Bl. 1874, 243†.

Bei der Zersetzung von salpetersaurem Silber durch Jodkalium wird nicht sofort die Gesammtmenge der frei werdenden Wärme entwickelt, sondern erst nach einiger Zeit. Bei einem angestellten Versuche wurden nach der ersten Minute 23,1 Cal. beobachtet und nach 3 bis 4 Minuten noch 3,3 Cal. mehr, so dass der früher festgestellte Werth von 26,4 Cal. erreicht war. Diese Erscheinung wird durch Veränderlichkeit in der Cohäsion des Niederschlags erklärt. *W. M-E.*

DUVERNOY. Zur Kenntniss des krystallinischen und amorphen Zustandes. Ch. Centr. Bl. 1874. 428-432, 440-446†; Württembg. naturw. Jahreshefte.

Auf vielfache Versuche des Herrn Verfassers und bekannte Thatsachen wird die Behauptung gegründet, dass bei der Lösung krystallinischer Substanzen in indifferenten, die chemische Zusammensetzung nicht ändernden Flüssigkeiten eine Erniedrigung der Temperatur eintrete, während in der Krystallisation gehemmte oder amorphe Stoffe unter Erhöhung der Temperatur sich auflösen.

Als Wärme bindende Stoffe werden neben den krystallisirten Salzen genannt die krystallinischen Säuren, Weinsteinsäure, Citronensäure, Benzinsäure, Stearinsäure, die Alkaloide, Chinin, Morphin, dann Santonin, Salicin, die krystallisirten Zucker, Schwefel, Phosphor, Jod.

Die Wärmeentbindung bei der Auflösung amorpher oder nicht deutlich krystallisirter Stoffe wurde durch Versuche des Hrn. DUVERNOY für eine Anzahl von Fällen beobachtet, doch ist das Maximum der Wärmeentwickelung nicht genau und bestimmt festgestellt, die Menge des Lösungsmittels wurde verschieden, nur mit der Vorsicht bestimmt, dass es nicht überschüssig vorhanden war. Unter anderen werden folgende Beispiele angegeben:

Gelöste Stoffe	Lösungsmittel	Erhöhung der Temperatur
Gummi arab.	Wasser	1°—1,5°
Dextrin	„	1,6°
Caramel	„	1,5°
Trockn. Malzextract	„	1,5°—2°
Catechu	„	0,5°—0,8°
Kino	Weingeist	2,5°
Guajac	„	1,5°—2°
Tafellack	„	1°
Catechu	„	0,8°—1°

Einige Gummiharze, die sich theilweise in Wasser und theilweise in Alkohol lösen, zeigen mit Wasser eine Erhöhung, mit Alkohol

eine Erniedrigung der Temperatur. Letzteres wird auf vorhandene ätherische Oele zurückgeführt, die mit Alkohol unter Vergrösserung des Volumens eine Abnahme der Temperatur hervorrufen. Auf dieselbe Ursache wird die bei der Auflösung von der amorphen Gutta-Percha in Chloroform sich zeigende Abnahme der Temperatur um annähernd 1° zurückgeführt.

Stärkemehl zeigt beim Aufquellen eine Temperaturerhöhung von 2°, Leim von 0,5°—1°.

Krystallisirter Kandiszucker erniedrigt mit Wasser die Temperatur um 2—3°, amorpher Gerstenzucker erhöht sie um mehr als 3°.

Krystallinischer Schwefel mit Schwefelkohlenstoff erniedrigt die Temperatur um mehr als 4°, amorpher in Schwefelkohlenstoff unlöslicher Schwefel erhöht sie um einen geringen Betrag, wenn er mit absolutem Alkohol oder Chloroform zusammengebracht wird.

Krystallisirte arsenige Säure, bei 85°—90° gelöst, erniedrigt die Temperatur um 2°—3°, amorphe arsenige Säure erhöht sie bei 15° um 1°—1½°.

Entsprechend verhielten sich die krystallisirten und amorphen Modifikationen des phosphorsauren Natrons, des Chinins, der Weinsäure, die krystallinische Gallussäure und die amorphe Gerbsäure.

Als einzige Ausnahme ist das Doppelsalz aus weinsaurem Kali und weinsaurer Borsäure angeführt, welches eingedampft eine amorphe Masse bildet, aber doch unter Wärmebindung in Wasser sich auflöst. Die unter Wärmeentwickelung sich auflösenden krystallinischen Salze wie das fünffach gewässerte Mangansulfat, das einfach und das dreifach gewässerte Kadmiumsulfat sind nicht erwähnt. (Anmerk. d. Refer.) *W. M-E.*

Kick. Das Aetzen von Eisen und Stahl. Chem. Centr. Bl. 1874, 672 u. 688†; Pol. Notizbl. 29, p. 105-108.

Um die Beschaffenheit von Eisen und Stahl kennen zu

lernen, wendet man schon lange mit gutem Erfolge das Aetzen mit Säure an. Jede Varietät des Eisens wird von verdünnter Säure verschieden angegriffen. Bei Puddelstahl und Cementstahl zeigen sich schwach sichtbar die Schichtungslinien, beim Bessemerstahl und beim Gussstahl sind die geätzten Flächen gleichförmig grau, halbirtes Eisen lässt die eingesprengten Partikel von grauem Eisen als dunkle Punkte und Flecken deutlich hervortreten. Die feinsten Haarrisse, auf der geschliffenen Fläche durchaus nicht zu bemerken, werden durch Aetzen leicht erkannt.

W. M-E.

R. Böttger. Ueber die Gewinnung wohl ausgebildeter Krystallgruppen von Wismuth. Jahresber. d. phys. Ver. zu Frankf. a./M. 1872/73. p. 19; Ch. Centr. Bl. 1874, 371-372†.

Durch Schmelzen mit Kalisalpeter gereinigtes Wismuth wird in eine trockene Holzbüchse gegossen, es erstarrt von der Innenseite der Holzbüchse aus, wird von dem noch flüssigen Metall durch Ausgiessen desselben getrennt und erscheint so beim Durchsägen der Büchse in theilweise vollkommen ausgebildeten rhomboedrischen Krystallen. *W. M-E.*

W. Crookes. Das Aequivalentgewicht des Thalliums. Proc. Roy. Soc. XX, 277†; Chem. News XXIX, 14ff.; Zeitschr. f. anal. Chem. XIII, 351-352†.

Unter Beobachtung aller möglichen Vorsichtsmaassregeln wurde das Aequivalentgewicht des Thalliums aus 10 verschiedenen Versuchen von Hrn. Crookes gleich 203,64 abgeleitet.

Früher hatte Crookes die Zahl 203,00, Lamy 204,00 gefunden. *W. M-E.*

W. Hampe. Aequivalentgewicht des Kupfers. Z. S. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen XXI, 218; Z. S. f. anal. Chemie XIII, 352-368.

Als Mittel aus mehreren Reihen von Versuchen hat Hr. Hampe für das Aequivalentgewicht des Kupfers die Zahl 31,6648 oder rund 31,66 angegeben. Sie stimmt mit der 1836 von Berzelius gefundenen 31,655 nahezu überein, Erdmann und Marchand erhielten 1844 die grössere Zahl 31,73. *W. M-E.*

Jellett. The question of chemical equilibrium. Dubl. R. J. Soc.; Nature IX, 195-196†.

Ueber den Gleichgewichtszustand in Lösung befindlicher Basen und Säuren sind Formeln aufgestellt und Versuche ausgeführt, deren Resultate den Formeln entsprechen sollen, wie in späterer ausführlicher Mittheilung nachgewiesen werden soll.

W. M-E.

George Forbes. On the after-glow of cooling iron at a dull-red heat. Proc. Edinb. Soc. VIII, 363-364†.

Die Herren Gore und Barrett machten folgende Beobachtungen:

Wird ein Eisen- oder Stahldraht von nicht zu grosser Dicke zu intensiver Weissgluth erhitzt und abgekühlt, so wird er beim Beginn einer mässigen Glühhitze plötzlich ausgedehnt und später wieder normal contrahirt. In demselben Augenblick erscheint die Gluth des Drahtes vergrössert. Die Temperatur der umgebenden Luft ist gleichzeitig erhöht.

In einer Atmosphäre von Wasserstoff sind die Erscheinungen dieselben.

Bei ganz dünnem Draht sind sie wegen zu schneller Abkühlung nicht zu bemerken, ebenso bleiben sie aus bei massiven Eisenstücken und bei nicht zu starker Weissgluth gebrachten Drähten.

Die Erklärung der genannten Erscheinungen wird darauf gegründet, dass nach Prof. Tait das Leitungsvermögen des Eisens viel geringer ist bei Temperaturen, die über mässiger Glühhitze

liegen als unterhalb derselben. Es soll daher bei der Abkühlung der obersten Drahtschicht bis zu mässiger Glühhitze die vorher durch schlechtere Leitung der Oberfläche zurückgehaltene Wärme aus dem Innern nun heraustreten und die äussere Schicht stärker glühend machen. (Anm. d. Ref.) *W. M-E.*

L. MEYER. Das Atomgewicht des Molybdäns. Ann. Chem. Pharm. CLXIX, 360-366; J. Chem. Soc. (2) XII. 1874, 132†.

Im Mittel wird 95,8 für das Atomgewicht des Molybdäns abgeleitet und das Metall als das zweite Glied der Reihe Chrom, Molybdän und Wolfram hingestellt. *W. M-E.*

CAREY LEA. Molecular conditions of certain jodides. SILLIM. J. (3) VII, 376; J. Chem. Soc. (2) XII. 1874, 964†.

Wenn Jodquecksilber in kochendem Wasser gelöst wird und man giesst etwas davon in ein Glas mit kaltem Wasser, so scheidet sich das Jodid als gelbes Pulver ab und wird nach einigen Stunden scharlachroth, giesst man aber die Lösung statt in Wasser in ein kaltes Porzellangefäss, so entsteht sofort scharlachrothes Pulver. *W. M-E.*

M. C. KUNZEL. De l'influence du chlore sur les propriétés de certains métaux. Revue universelle des mines XXXV, 638; Bull. soc. chim. 1874. H. 9. 422-423†; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 462-464; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1874, 1; DINGLER. J. CCXIII, 170-171.

Nickel, welches 0,13 bis 0,18 pCt. Chlor enthielt, war zur Herstellung von festem Argentan unbrauchbar. Chlorhaltiges Eisen ist rothbrüchig. Zink mit 0,2 bis 0,3 pCt. Chlor lässt sich nicht walzen. *W. M-E.*

J. B. Hannay. Sur le coefficient de dilatation du sulfure de carbone. Bull. soc. chim. 1874, 264†; Chem. News XXVIII, 277. (Cf. I, 2; IV, 20.)

Der Ausdehnungscoefficient des Schwefelkohlenstoffs zwischen 0° und 62° ist zu 0,001129 bestimmt und es soll eine gleichmässige Abnahme in der Dichte von 0,001461 für jeden Grad stattfinden, so dass Schwefelkohlenstoff von allen bekannten Flüssigkeiten abweichen würde. Mills und Foster widersprechen diesen Angaben und Foster hebt hervor, dass gleiche Abnahmen in der Dichtigkeit nicht gleichen Zunahmen des Volumens entsprechen können. *W. M-E.*

Boussingault. Étude sur la transformation du fer en acier. Compt. rendus LXXVIII, 1458; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 4. 223†; Inst. 1874. II, 173.

Durch Cementation nahmen 4949,54 Gr. Eisen um 44,65 Gr. zu, 5124,60 um 75,60 und 2000,45 um 25,77 Gr. zu. An der Oberfläche des Stahls findet sich eine Schicht von Graphit, unter dieser sind Blasen, welche nach Berthelot von Wasserstoff herrühren, der in der Rothgluth absorbirt und bei höherer Temperatur ausgeschieden würde. *W. M-E.*

Eug. Peligot. Sur la cristallisation du verre. Ann. chim. phys. (5) I, 559†; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 439-443.

In einer Glashütte musste ein Ofen ausser Betrieb gestellt werden und es wurde dabei das flüssige Glas aus dem Hafen abgelassen. Am Boden desselben bemerkte man in Folge davon prismatische Krystalle von 20—30 Millimeter Länge, von der übrigen Glasmasse durch grösseren Gehalt an Magnesium und geringeren an Natrium verschieden. Dem Einflusse des Magnesiums wird vorzugsweise die Bildung der Krystalle zugeschrieben. Der in jener Glashütte benutzte Kalk enthält 20 pCt. Magnesiumcarbonat. *W. M-E.*

OUDEMANS. Cas remarquable de désaggrégation de l'étain. Mondes (2) XXXIV, 139†; cf. 1873.

Blockzinn bei starker Kälte mit der Eisenbahn von Rotterdam nach Moskau geschickt, kam hier in Form eines grobkörnigen krystallinischen Pulvers an. Der Versuch es zusammenzuschmelzen misslang und gab zur Bildung einer bedeutenden Menge von Oxyd Veranlassung. Dabei war das Zinn recht rein von fremden Metallen und enthielt höchstens 0,3 pCt. an Blei und Eisen. Hr. OUDEMANS ist geneigt, die molekulare Veränderung der vereinigten Wirkung der Erschütterungen und der Kälte zuzuschreiben. *W. M-E.*

D. GERNEZ. Sur la production dans le même milieu et à la même température, des deux variétés de soufre octaédrique et prismatique. Compt. rend. LXXIX, 219 bis 221†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1133; Chem. C. Bl. (3) V, 563-564*.

In derselben übersättigten Lösung von Schwefel und Benzin oder Toluol wurde octaedrischer oder prismatischer Schwefel erhalten, je nachdem ein als Kern dienender Krystall der einen oder anderen Form in die Flüssigkeit gebracht wurde. Auch konnten beide Formen neben einander erhalten werden und Hr. GERNEZ weist darauf hin, dass diese Erscheinung nicht vereinzelt sei, sondern unter anderen bei Salzlösungen sich wiederhole. *W. M-E.*

D. GERNEZ. Sur les conditions de la formation du borax octaédrique. Compt. rendus LXXVIII, 68-70†; Chem. C. Bl. (3) V. 1874, 228*. Cf. I, 7 C.

Bringt man in eine etwas übersättigte Boraxlösung ein Stückchen prismatischen Borax, so scheiden sich prismatische Krystalle aus. Eine sehr concentrirte Lösung (von 1½ Theil Salz auf 2 Theil Wasser bei 12°), die vor der Berührung auch mit staubförmigem Borax geschützt ist, setzt langsam oktaedrischen

Borax ab. Diese Ausscheidung erfolgt bei niedrigen wie bei höheren Temperaturen, bei Lösungen, die bei Stunden langem Sieden gehalten wurden, wie bei solchen, die nur 1 Minute lang aufkochten. Auch beim Abdampfen unter der Luftpumpe erhält man oktaedrische Krystalle.

Die Vermehrung der Menge des oktaedrischen Borax durch längeres Kochen wird einfach dem Umstande zugeschrieben, dass durch Entweichen von Wasserdämpfen die Lösung concentrirt worden sei. *W. M-E.*

L. C. DE COPPET. Sur l'existence de deux modifications isomériques du sulfate de soude anhydré. C. R. LXXVIII, 194†. Cf. I, 7 C.

Das bei gewöhnlicher Temperatur entwässerte Glaubersalz ist nicht identisch mit dem über 33° gebildeten wasserfreien Natriumsulfat. Ersteres, in eine übersättigte Glaubersalzlösung gebracht, veranlasste die sofortige Ausscheidung dieses Salzes, das zweite aber nicht. Man kann sogar mittels des letzteren bei gewöhnlicher Temperatur durch Auflösen in Wasser eine übersättigte Lösung von Glaubersalz erhalten.

Durch Erhitzen auf 34,5° wird die eine Salzmodifikation vollständig übergeführt, auch bei 33°—33½° war sie verändert, aber selbst bei 2stündigem Erhitzen zwischen 32° und 32½° soll sie nach mehreren Versuchen ganz unverändert geblieben sein. *W. M-E.*

LECOQ DE BOISBAUDRAN. Sur l'équilibre moléculaire des solutions d'alun de chrome. Compt. rend. LXXIX, 1491 bis 1495†. (Im Zusammenhange mit anderen Arbeiten I, 7 C.)

Die kalt bereiteten blauen Lösungen von Chromalaun werden nach den Angaben von Hrn. DE BOISBAUDRAN allmählich grüner, die heiss bereiteten grünen Lösungen nehmen im Gegentheil eine blauere Färbung an. Die Veränderungen dauern fort, bis eine Mittelfarbe erreicht ist. Die letztere sei ein Zeichen,

dass ein Gleichgewichtszustand zwischen den beiden Modifikationen erreicht sei. Das Salz der kalt bereiteten blauen Lösung verliere einen Theil seines Wassers durch Dissociation, von dem der grünen Lösung dagegen werde Wasser gebunden. In Folge davon werde das Volumen der blauen Lösung mit der Zeit grösser, während das der grünen Lösung abnehme. Diese Veränderung im Volumen ist nun als Maassstab benutzt für das Vorschreiten beider Prozesse, und es wurde festgestellt, dass der anfangs schnellere Verlauf derselben sehr bald ein recht langsamer wird. In Folge davon soll das vollständige Gleichgewicht nach einem Zeitraum von 8 Jahren, wenn auch nahezu, doch noch nicht vollständig erreicht sein. *W. M-E.*

SCHWARZENBACH. Vergolden von Glas. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1494-1495; Ber. d. chem. Ges. VII, 1465†.

Durch Natron alkalisch gemachtes reines Goldchlorid wird auf der zu vergoldenden Glasplatte durch mit Grubengas gesättigten Weingeist reducirt. *W. M-E.*

A. RICHE. Researches on alloys. J. chem. soc. 1874, 776; Ann. chim. phys. (4) XXX, 351-419†. (Cf. I, 2.)

Aus einer umfassenden Untersuchung über Legirungen von Metallen sei hervorgehoben, dass unter den Legirungen von Kupfer und Zinn nur die nach den Formeln $SnCu_3$ und $SnCu_4$ zusammengesetzten unzersetzt nach der Schmelzung erstarren. Bei der Bestimmung des spezifischen Gewichts zeigte sich, dass viel Zinn und wenig Kupfer unter Volumenvergrösserung sich vereinigen. Bei der Legirung $CuSn_4$ ist das nicht mehr der Fall und bei kupferreicheren zeigt sich Verringerung des Volumens, dieselbe ist am stärksten bei der oben genannten $SnCu_3$ (spez. Gew. 8,91) und nimmt dann ab. Bei der mechanischen Bearbeitung der zinnreichen (18—22 pCt.) Bronzen bei gewöhnlicher

wie bei erhöhter Temperatur nimmt ihr spezifisches Gewicht zu, ebenso durch Abschrecken und durch Anlassen. Zinnarme Legirungen (6 bis 12 pCt. Zinn) nehmen im spezifischen Gewicht durch Abschrecken und Anlassen gar nicht zu, bei gleichzeitiger mechanischer Bearbeitung zeigt sich eine Zunahme, aber eine geringere. *W. M-E.*

H. Baumhauer. Ueber den Hemimorphismus des Rohrzuckers. Pogg. Ann. CLI, 510-512†.

Hr. Baumhauer hat an krystallographisch gleichen Säulenflächen des Rohrzuckers verschieden gestaltete Aetzfiguren beobachtet und schliesst daraus auf verschiedene Constitution derselben. *W. M-E.*

G. vom Rath. Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation und der Zwillingsbildungen des Tridymits. Berl. Monatsber. 1874, 165-179; Pogg. Ann. CLII, 1-17†.

An polysynthetischen Gruppen von 10 Individuen des hexagonalen Tridymits wurden Flächen beobachtet, die ein System von vier homologen Ebenen bildeten, welche sich fast genau unter den Winkeln eines regulären Octaeders (109° 28′) schnitten. Der Herr Verfasser hat die versteckten Beziehungen der Krystallisation des Tridymits zum regulären System nicht weiter verfolgt, aber er giebt an, dass in den polysynthetischen Gruppen desselben auch andere reguläre Körper latent vorhanden sind.
W. M-E.

F. E. Reusch u. G. vom Rath. Ueber farbenschillernde Quarze vom Weisselberge bei Obernkirchen unweit St. Wendel. Pogg. Ann. Jubelband 532-538†.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Quarze von Weisselberge wird in einem schönen Farbenschiller beschrieben, der

annähernd in der Ebene der Gegenrhomboederflächen hervortritt. Dabei waren die Grenzen der Flächen von R und $-R$ auffallend deutlich zu erkennen. Jede der drei schillernden Flächen zeigt zwei distinkte Schillerrichtungen, und es wird der Doppelschiller durch die Annahme zweier Systeme innerer Absonderung parallel den zwei Flächen $(h\,1\bar{1})$ und $(h\,\bar{1}1)$ eines Skalenoeders erklärt.

W. M-E.

G. vom Rath. Einige Studien über Quarz, Kupferkies und Albit. Pogg. Ann. Jubelbd. 538-549†.

Handelt von einer merkwürdigen Zwillingsbildung beim Amethyst, dessen Kanten durch Durchwachsungen zweier Individuen gleichsam eingeschnitten sind, ferner von einem Quarze von Madagaskar, der durch eingebettete Quarzstücke verursachte Höhlungen enthielt. Ausserdem ist ein Kupferkies-Zwilling und das Vorkommen von Albitkrystallen in vulkanischem Gestein beschrieben. *W. M-E.*

R. Böttger. Ueber das Verhalten der Uebermangansäure zu verschiedenen Stoffen, insbesondere zu ätherischen Oelen und Steinkohlenleuchtgas. Pogg. Ann. Jubelbd. 156-157†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1055; Chem. C. Bl. 1874, 229.

Staubtrockenes übermangansaures Kali fein gepulvert und zu 2 Theilen mit 2 bis 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure gemischt zeigt viel energischere Oxydationswirkungen als doppelt chromsaures Kali in Schwefelsäure. Einige ätherische Oele wie Thymianöl, Terpentinöl, Cubebenöl und andere mit demselben zusammengebracht verursachen meistens unter Entflammung heftige Explosion. Entzündung ohne Explosion zeigen Rosmarinöl, Rosenöl, Kümmelöl, Steinöl in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff entzünden sich blitzschnell und ohne Explosion. Baumwolle entzündet sich, Schiesswolle und Schiesspulver aber nicht. Steinkohlenleuchtgas aus einer engen Oeffnung strömend, wird über dem Gemenge entzündet.

Gallussäure, mit trockenem übermangansaurem Kali in einem Porzellanmörser zusammengerieben, entzündet sich unter Funkensprühen. *W. M-E.*

A. Arzruni. Ueber zwei isomorphe Benzolderivate. Pogg. Ann. CLII, 286-291†.

Die analog zusammengesetzten Verbindungen Bibromorthonitrophenol und Bijodorthonitrophenol wurden als isomorph erkannt. *W. M-E.*

V. v. Lang. Ueber Glycerin-Krystalle. Wien. Ber. LIX. (2) 1874; Pogg. Ann. CLII, 637-639†.

In der Mutterlauge gut spiegelnde Krystalle mussten wegen ihrer Zerfliesslichkeit an der Luft mit dem Anlegegoniometer gemessen werden und wurden als dem rhombischen System angehörig bestimmt. *W. M-E.*

S. P. Sharples. A singular case of corrosion of a tin tank. Chem. News XXX, 6.

An dem Zinnüberzug eines Wasserbehälters, dem das Wasser durch Bleiröhren zugeführt wurde, war eine starke Corrosion zu bemerken, es hatte sich viel Zinnoxyd gebildet.
W. M-E.

Vesque. Krystalle von Calciumoxalat. Arch. Pharm. (3) V, 544; Compt. rend. LXXVIII, 149.

Durch ganz langsames Zusammenbringen der Lösungen von Kaliumoxalat und Chlorcalcium oder von Calciumsulfat und Oxalsäure mit Hülfe von Fliesspapierstreifen oder durch poröse Scheidewände wurden Krystalle erhalten ganz von der Verschiedenartigkeit der Form und der Zusammensetzung wie sie in den Pflanzen vorkommen. *W. M-E.*

E. MONIER. Sur la production de cristaux d'oxalate de chaux et de phosphate ammoniaco-magnésien. Compt. rend. LXXVIII, 300†.

Den Angaben von VESQUE gegenüber bringt Hr. MONIER in Erinnerung, dass er nach einer früheren Mittheilung (Compt. rend. LXIII, 1013) dieselben Resultate erhalten habe durch blosses Uebereinanderlagern geeigneter Flüssigkeiten nach ihrem spezifischen Gewicht. *W. M-E.*

F. KICK. Molekularveränderung des Schmiedeeisens. Polyt. Notizbl. XXIX, 360; Techn. Blätter 1874, 127; DINGL. J. CCXIII, 358; Pol. C. Bl. XXVIII, 1181; Naturf. 1874, 418.

Nahe zur Rothgluth erhitztes und dann durch Wasser schnell abgekühltes Kesselblech zeigt auf der Oberfläche eine brüchige krystallinische Schicht. *W. M-E.*

KREJCI. Eine analoge Berechnungs- und Bezeichnungsart der tesseralen und rhomboedrischen Krystallgestalten. Arch. Pharm. (3) V, 170-174*; Prager Sitzungsber. 1872, 61-87; Z. S. f. g. Naturw. (2) 1873. VII, 304-307†.

Die rhomboedrischen Formen werden durch ein dreiachsiges System ausgedrückt, und es sind die Formeln angegeben, durch welche man den MILLER'schen entsprechende Symbole findet. Die Flächen des Grundrhomboeders werden denen des Würfels entsprechend durch 100 bezeichnet. *W. M-E.*

J. RIBAN. Sur l'isomérie du térébenthène et du térébène, au point de vue physique. Compt. rend. LXXVIII, 288-291†; Inst. 1874. II, 267; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 580*; Bull. soc. chim. 1874. (2) XXI, 171.

Das Tereben und Terebenthen, im chemischen Verhalten ganz verschieden, zeigten in ihren physikalischen Eigenschaften fast vollständige Uebereinstimmung. Der Siedepunkt, das spezifische Gewicht bei verschiedenen Temperaturen, das Brechungs-

vermögen für verschiedene Strahlen zeigte fast gar keine Abweichung, nur in Betreff des Drehungsvermögens zeigte sich ein erheblicher Unterschied, beim Tereben war es gleich 0 und beim Terebenthen ziemlich bedeutend. *W. M-E.*

L. Troost et P. Hautefeuille. Sur les combinaisons de l'hydrogène avec les métaux alcalins. Compt. rend. LXXVIII, 807-811 u. 968-971†.

Gay-Lussac und Thenard hatten nach ihren Versuchen die durch Absorption von Wasserstoff durch Kalium entstehende Verbindung annähernd nach der Formel K_4H zusammengesetzt gefunden, die Natriumverbindung gar nicht näher bestimmt. Hr. Troost und Hr. Hautefeuille finden beide genau nach der Formel R_2H zusammengesetzt.

Die Absorption des Wasserstoff durch Kalium beginnt sehr langsam bei 200°, wird jedoch viel lebhafter bei einer Temperatur von 350° und 400°. Das Wasserstoffkalium gleicht im Glanz und krystallinischen Bruch dem Silberamalgam, aber doch sind die Verfasser geneigt, sie ihrer Beständigkeit wegen für eine wahre Verbindung zu halten. In einer Atmosphäre von Wasserstoff und im leeren Raum lässt sie sich unverändert schmelzen. An der Luft entzündet sie sich sofort. Im Vacuum beginnt sie über 200° sich zu zersetzen, bei 411° beträgt die Gasspannung 760 Millimeter, demnach muss man bei dieser Temperatur zur Bildung derselben Wasserstoff von etwas mehr als einer Atmosphäre Druck anwenden. Die geeignetste Temperatur für die Herstellung derselben ist 300° und die Grenzen für die Bildung bei dem gewöhnlichen Luftdruck sind 200° und 411°.

Natrium beginnt erst bei 300° den Wasserstoff aufzunehmen und die Aufnahme hört für Wasserstoff von gewöhnlichem Druck bei 421° auf. Die Verbindung hat das Aussehen einer Legirung, sie ist weiss wie Silber und glänzender als Natrium. An der Luft ist sie weniger veränderlich als das Wasserstoffkalium.

Die für verschiedene Temperaturen an beiden Verbindungen

gemessene Dissociationsspannung des Wasserstoffs wächst in fast gleicher Weise mit der zunehmenden Wärme.

Temperatur	Dissociationsspannung von K_2H	Na_2H
330°	45mm	28mm
340	58 „	40 „
350	72 „	57 „
360	98 „	75 „
370	122 „	100 „
380	200 „	150 „
390	363 „	284 „
400	548 „	447 „
410	736 „	598 „
420	916 „	752 „
430	1100 „	910 „

Die Kaliumverbindung absorbirt nicht als gebunden anzusehenden Wasserstoff im stärkeren Maasse als die andere. Unter der Annahme, dass fester Wasserstoff und Natrium ohne Condensation vereinigt sind, ergiebt sich aus dem spezifischen Gewicht von Na_2H 0,959 das spezifische Gewicht für Wasserstoff gleich 0,63. Aus dem Palladiumwasserstoff erhält man unter der gleichen Voraussetzung der Zahl 0,62.

Lithium und Thallium bilden unter gleichen Umständen wie Kalium und Natrium keine Verbindung mit Wasserstoff.

W. M-E.

H. Behrens. Ueber die Structur des Porzellans. Dingler J. CCXI, 486†.

Mikroskopische Untersuchungen führen Hrn. Behrens zu der Ansicht von Oschatz und Wächter, dass das Porzellan als ein Glas anzusehen sei, aus welchem sich Krystalle ausscheiden.

W. M-E.

Woods u. Clark. Zusatz von Wolfram und Chrom zu Eisen und Stahl. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 202†.

1 bis 5 pCt. einer Legirung aus 10 Gewichtstheilen Wolfram

und 90 Gewichtstheilen Chrom sollen dem Stahl grössere Härte geben und Eisen wie Stahl gegen Rost widerstandsfähiger machen.

W. M-E.

L. Smith. Verfahren zur Gewinnung schöner Phosphorkrystalle. Dingl. J. CCXI, 402†.

Bringt man Phosphor an das eine Ende einer nach dem Evacuiren zugeschmolzenen Glasröhre, so sollen nach einiger Zeit am andern Ende schöne farblose Phosphorkrystalle sich absetzen, wenn die Röhre im Dunkeln aufbewahrt wird.

W. M-E.

Ueber die Sprengkraft der verschiedenen Nitroglycerin enthaltenden Sprengmittel und des Sprengpulvers. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 789†; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1874. No. 24.

In Hamm an der Sieg sind vergleichende Versuche angestellt über die Sprengwirkung der mit gleichen Gewichten verschiedener Sprengmittel ausgeführten Schüsse, und es werden darüber folgende Zahlen angegeben:

1. Gewöhnliches Salpetersprengpulver 1,
2. beste Sorte desselben mit mehr Salpeter- und Faulbaumkohle 3,
3. Dualin (nitrirte und mit Nitroglycerin getränkte Sägespäne) 5,
4. Lithofracteur von Krebs u. Comp. in Deutz 5,
5. Colonialpulver (angeblich Schiesspulver mit 30—35 pCt. Nitroglycerin getränkt) 5—6,
6. Dynamit 6—7.

W. M-E.

J. Mahler. Die moderne Sprengtechnik. Dingler. J. CCXIV, 25-38†.

Enthält eine genaue Beschreibung des Verfahrens bei der verschiedenartigen Verwendung des Dynamits. Gegenüber dem Schwarzpulver werden unter anderen als Vorzüge dieses Spreng-

mittels hervorgehoben: Bedeutende Ersparniss an Arbeit und Zeit, fast vollständige Gefahrlosigkeit, Unschädlichkeit der Explosionsgase, Sicherheit bei Sprengungen unter Wasser, leichte Sprengung grosser Blöcke von Eisen und Stahl, grosser Stückkohlenfall bei Sprengungen in Kohle. *W. M-E.*

HERMANN SPRENGEL. Ueber eine neue Klasse von Explosivkörpern, welche während ihrer Fabrikation und Aufbewahrung, sowie während ihres Transports nicht explosiv sind. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 970-976†.

Mittelst einer Knallquecksilber enthaltenden Zündpatrone wurde die Explosionsfähigkeit verschiedener Substanzen geprüft, welche in ihren Bestandtheilen quantitativ so zusammengesetzt waren, dass nach der Theorie einerseits vollständige Oxydation und andererseits Desoxydation erfolgen musste.

Als oxydirendes Mittel wurde zunächst Salpetersäure benutzt, als verbrennbare nicht die bei der Behandlung mit Salpetersäure eine starke Reaction hervorrufenden Kohlenwasserstoffe selbst, sondern ihre Nitroverbindungen. Dieselben waren in der Salpetersäure aufgelöst. Nitrobenzol und Salpetersäure waren im Verhältniss von 1 : 5 Molekülen gemischt, so dass nach der Umsetzungsgleichung $C_6H_5NO_2 + 5HNO_3 = 6CO_2 + 5H_2O + 6N$ eine vollständige Oxydation zu Kohlensäure und Wasser erfolgen kann. Auf 5 Molekülle Trinitrophenol wurden 13 Molekülle Salpetersäure genommen. Nach der Meinung des Herrn Verfassers übertreffen diese sauren Explosivstoffe an Sprengkraft alle bisher bekannten dieser Klasse angehörenden Stoffe. Dabei wird eine intensive Hitze erzeugt. Auch Nitroglycerin könnte als oxydirende Substanz Verwendung finden, da es einen Sauerstoffüberschuss von 3½ pCt. enthält. Gemenge aus chlorsaurem Kalium mit Schwefelkohlenstoff zeigten eine viermal grössere Sprengkraft als die gleiche Gewichtsmenge Sprengpulver. Enthielten die verbrennbaren Flüssigkeiten keinen Schwefel, oder keine Nitroverbindung, so explodirten sie nicht ohne Weiteres, aber schwefelfreies Benzol und chlorsaures Kalium wurden dann zum Explodiren gebracht,

wenn durch Einhüllen der Kapsel des Knallquecksilbers mit Schiessbaumwolle die Detonation der Zündkapsel verstärkt wurde.

Da die oxydirenden Bestandtheile von den brennbaren der explosiven Gemenge vor der Anwendung getrennt gehalten werden können, weil beide oder wenigstens einer flüssig sind, so sind sie nach Hrn. Sprengel's Meinung auch deshalb als ungefährlicher anderen Sprengstoffen vorzuziehen. *W. M-E.*

A. Noble und F. A. Abel. Ueber die Explosion des Schiesspulvers. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 1220-1225 und 1289-1292†; Compt. rend. LXXIX, 360.

Es sind neben anderen folgende Resultate angegeben:

1. Nach der Explosion bestehen die Verbrennungsproducte dem Gewichte nach aus ungefähr 57 pCt., welche fest werden und aus 43 pCt. an Gasen.
2. Im Augenblick der Detonation nehmen die flüssigen Producte ein Volumen von 0,6 Kbcm. (für 1 Gr. Pulver) und die Gase von 0,4 Kbcm. ein, so dass die spezifischen Gewichte beider nahezu gleich sind.
3. Die Gase, welche durch die Explosion entstehen, würden bei 0° und 760^{mm} Druck einen Raum von 280 Kbcm. einnehmen, also 280mal grösser als das Volumen des Pulvers.
4. Die Spannkraft der Explosionsmasse beträgt, wenn das Pulver die Kammer ganz ausfüllte, ca. 6400 Atmosphären.
5. Durch die Zersetzung von 1 Gr. des für die Versuche verwendeten Pulvers werden ca. 705 Gramm-Einheiten Wärme entwickelt.
6. Die Temperatur der Detonation ist ungefähr 2200° C.
7. Der theoretische Gesammteffect des Schiesspulvers beträgt, wenn die Ausdehnung eine unbegrenzte ist, ungefähr 332000 Metergramm pro Gramm Pulver.
8. Bezeichnet man mit p die Spannkraft, mit v das Volumen der Detonationsproducte, mit a die Volumproportion der festen Producte, mit C_v und C_p die spezifische

Wärmen der Gase bei constantem Volumen und constantem Druck, mit λ die mittlere spezifische Wärme der nicht gasförmigen Producte und mit β das Gewichtsverhältniss zwischen den gasförmigen und den nicht gasförmigen Theilen, so wird die Spannkraft des Pulvers durch die Gleichung ausgedrückt

$$p = p_0 \left(\frac{v_0(1-a)}{v-a_0^v}\right)\frac{C_p+\beta\lambda}{C_v+\beta\lambda}.$$

9. Die zu leistende Arbeit wird ausgedrückt durch die Gleichung

$$W = \frac{p_0 v_0 (1-a) C_v + \beta\lambda}{C_p - C_v}\left[1-\left(\frac{v_0(1-a)}{v-a_0^v}\right)\frac{C_p-C_v}{C_v+\lambda\beta}\right].$$

die Temperatur während der Expansion durch

$$t = t_0\left(\frac{v_0(1-a)}{v-a_0^v}\right)\frac{C_p-C_v}{C_v+\lambda\beta}.$$

W. M-E.

Métal fondu. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 1494†; Zeitschr. f. deutsch-österr. Eisenind. 1874. No. 33.

„Métal fondu" ist der Name eines Metalls, welches durch Zusatz von 42 pCt. Ferromangan (von 20 bis 40 pCt. Mangan) zu reinem Roheisen erhalten wird. Es lässt sich nicht härten, ist aber sehr fest und eignet sich besonders zur Herstellung von Blech, Draht und Maschinentheilen, welche Stössen zu widerstehen haben. *W. M-E.*

Tunner. Zu den Eigenschaften des Eisens. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 1093-1095†; Wochenschr. des nieder-österreich. Gewerbe-Vereins 1874. p. 245.

Die verschiedenen Eisensorten werden im Verlaufe längerer Zeit physikalisch und chemisch verändert. Ein Draht, welcher eben das Zieheisen passirt hatte, war sehr spröde, so dass er bei geringer Biegung schon durchbrach. Die Sprödigkeit war nach wenig Tagen merklich geringer und nach mehreren Wochen fast ganz verschwunden. Eggertz in Stockholm hatte an einem

Stücke rothbrüchigen Eisens seiner Sammlung von Hüttenproducten festgestellt, dass es nach längerer Zeit — in Uebereinstimmung mit anderen Erfahrungen — einen geringeren Schwefelgehalt zeigte als vorher. Tunner erklärt diese Abnahme durch an der Luft gebildeten Schwefelwasserstoff.

Mangan soll nicht nur indirect auf die Abscheidung von schädlichem Silicium und Schwefel günstig einwirken, sondern auch durch sein Hinzutreten den Stahl geschmeidiger und fester machen, sowie die Aufnahme und das Zurückhalten von Kohle unterstützen. Die Beimengung von Phosphor ist nach der Art der Herstellung des Eisens in verschiedenem Grade schädlich, indem der Puddelstahl am wenigsten, Herdfrischstahl mehr und Bessemerstahl am meisten empfindlich ist. *W. M-E.*

Ueber Chromstahl. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 1432-1433†; Engineering, deutsche Ausg. II, 186.

Fast der ganze Ueberbau der St. Louis-Brücke besteht aus Chromstahl, welcher durch seine Festigkeit, Unveränderlichkeit und die Leichtigkeit, mit welcher er sich schweissen lässt, ausgezeichnet ist. *W. M-E.*

F. Muck. Ueber die aus flüssigem Roheisen sich ausscheidenden Narben oder Blattern. Dingler J. CCXIV, 48-56†.

Im flüssigen Roheisen zeigen sich unter fortwährendem Zerreissen des Gusshäutchens bestimmte sich stets erneuernde Figuren, indem sogenannte „Narben" sich ausscheiden. Auf Grund der über die Narben veranstalteten Analysen, welche einen bedeutenden Gehalt derselben an Silicium, Phosphor und Schwefel ergaben, sieht der Herr Verfasser die Ursache der Narbenbildung in verschiedenen Schmelzpunkten und verschiedenen spezifischen Gewichten von Phosphor-, Silicium- und Schwefelmetallen.

W. M-E.

ED. LANDRIN. Ueber das Erhärten des gebrannten Gypses mit Wasser und über Cemente aus Gyps und Kalk. Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 1369-1370†; Compt. rend. LXXIX, 658.

Um das Erhärten des gebrannten Gypses mit Wasser zu verlangsamen, muss man die Krystallisation des Gypses erschweren. Es wird das besonders leicht erreicht durch dem Brennen vorausgehendes Behandeln des Gypses mit Schwefelsäure, indem dadurch nach Hrn. LANDRIN der vorhandene kohlensaure Kalk in schwefelsauren übergeführt wird. Uebrigens werden Gypse mit 10 pCt. Kalk als besonders fest werdende empfohlen. Das Calciumcarbonat, beim Brennen theilweise in Aetzkalk verwandelt, soll durch die Temperaturerhöhung beim Löschen ein rascheres Festwerden des Gypses herbeiführen und ihn in Folge von an der Luft sich bildenden Carbonats härter und der Luft gegenüber widerstandsfähiger machen. *W. M-E.*

MONIER. Sur la dureté et la densité du charbon de sucre pur. Compt. rend. LXXVIII, 420†; Arch. Pharm. (3) V, 476. (Cf. I, 2.)

Die bei 900° bis 1000° aus Zucker hergestellte Kohle ist so hart, dass sie leicht in Glas schneidet, doch ist ihre Cohäsion so gering, dass sie beim Schneiden zu Pulver zerfällt. Durch Eintauchen in Syrup und neues mässiges Erhitzen kann man sie fester erhalten. Sie ist härter bei reinerem Zucker und bei höherer Herstellungstemperatur, bei 1200° bis 1300° dargestellt, zeigte sie die Härte des Topas. *W. M-E.*

W. SKEY. On the formation of gold nuggets in drift. Chem. News XXX, 172-174†.

Auf Grund der früher (Trans. N. Z. Inst., III, Art. 30) nachgewiesenen Bildung von Schwefelgold durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf metallisches Gold wird die Ansicht aus-

gesprochen, dass solches Schwefelgold durch Schwefelalkali gelöst und dann reducirt und abgelagert sei. *W. M-E.*

W. H. Johnson. Two remarkable pieces of iron cinder from a furnace in which iron is reheated. Chem. News XXX, 246†.

Die hier beobachteten Krystalle werden angesehen als Fayalit, die eisenhaltige Modifikation des Chrysolith. *W. M-E.*

E. Priwoznik. Ueber eine durch schwefelhaltiges Mineralwasser bewirkte Veränderung von Gusseisen. Wien. Ber. (2) LXVII. 1873. p. 235-240†.

Eine gusseiserne Röhre, welche unter der Erde lag und 12 Jahre lang an Schwefelwasserstoff reiches Wasser von Hainburg nach dem Bade Deutsch-Altenburg übergeführt hatte, zeigte auf der Bruchfläche drei ungleichartige und scharf abgegrenzte Schichten. Die innerste und dünnste Schicht bestand aus einem Gemenge von Eisenoxydhydrat, Schwefeleisen und Schwefel. Die zweite stärkere Schicht war blättrig krystallinisch, entwickelte mit Salzsäure nur wenig Schwefelwasserstoff und enthielt 79,2 pCt. Eisen, während in der äussersten Schicht 92,6 pCt. Eisen gefunden wurden. Dabei war der Kohlenstoffgehalt in der zweiten Schicht viel grösser als in der dritten. Die äusserste Schicht war unverändertes Roheisen. Die Veränderung der anderen wird dem Einfluss des lufthaltigen und an Schwefelwasserstoff wie an Kochsalz reichen Mineralwassers zugeschrieben. Dasselbe habe einen Theil des Eisens gelöst und so eine graphitreichere Masse zurückgelassen. *W. M-E.*

Fr. Stolba. Darstellung von Zinnkrystallen. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. der Wissensch.; Chem. Centr. Bl. 3. F. V, 130†.

Eine Platinschale wird bis auf eine kleine Fläche an der Aussenseite mit Paraffin überzogen und mit dieser Fläche auf

ein in einer Porzellanschale liegendes Stück amalgamirten Zinks gestellt, dann füllt man die Platinschale mit verdünnter und nicht zu saurer Lösung von Zinnsalz, die Porzellanschale mit Wasser, dem $\frac{1}{10}$ Salzsäure zugesetzt war. Beide Flüssigkeiten müssen sich eben über dem Rand der Platinschale vereinigen. Es wurden so in 2 bis 3 Tagen schöne und bei Anwendung reiner Materialien sehr reine Krystalle von Zinn erhalten, deren Länge stellenweise den Durchmesser der Platinschale erreichte.

W. M-E.

E. REICHARDT. Die neuen Aequivalentzahlen. Arch. d. Pharm. (3) III, 1-30†.

Enthält eine geschichtliche Darstellung von der Aufstellung der Verbindungsgewichte und giebt eine Erklärung der die jetzt gebräuchlichen Zahlen bestimmenden Factoren. Der Herr Verfasser wendet sich zugleich gegen einige der für die Verbindungen gegenwärtig beliebten Bezeichnungen, wie Kaliumnitrat und namentlich Kaliumhydroxyd, welche letztere er heute schon als einen verfehlten Versuch ansehen möchte. *W. M-E.*

H. SCHRÖDER. Untersuchungen über die Volumconstitution fester Körper. Ber. d. chem. Ges. VII. 676-678, 898 bis 902 u. 1115-1121†.

Die von Hrn. SCHRÖDER aufgestellte Hypothese (vergl. den Bericht für 1873), „dass die Volume der Elemente oder Componenten jeder Verbindung im Verhältniss einfacher ganzer Zahlen stehen," ist an weiteren Thatsachen geprüft worden.

Für die Einfachheit der Volumverhältnisse wird als Beweis zunächst aufgeführt, dass alle bis jetzt bekannten gleichartigen Salze des Ammoniums und Thalliums von gleichem Volum oder nach der neu eingeführten Bezeichnung „isoster" sind. (Für die sauren Phosphate sind dabei die Werthe für die Volume 65,5 und 63,7 als gleich angesehen. Anm. d. Ref.) Aus dem Isomorphismus der Nitrate und der Carbonate des Ammoniums und

des Thalliums wird der Isosterismus und Isomorphismus der Componenten NO_3 und CO_3 abgeleitet. Unter der für manche Verbindungen statthaft erscheinenden Annahme, dass das Volum von Ag_2S und PbS gleich der Hälfte des Volums von Sb_2S_3, werden einfache Volumeverhältnisse gefunden für Antimonsilberblende und Kalkspath, für Bournonit und Arragonit, Stephanit und Polybasit, regulären Silberglanz und Polyargyrit und einige Schwefelblei-Schwefelantimonverbindungen.

Für entsprechende Sulfate und Seleniate von Magnesium, Zink, Kupfer, Kobalt und annähernd des Eisens, wie für mehrere Kaliumdoppelsulfate hat Hr. Schröder Isosterismus gefunden. Er behauptet ihn auch für Anhydrit und die wasserfreien Sulfate des Magnesiums, des Zinks und Kupfers, doch sind dabei erheblich abweichende Volumwerthe wie 44,6 resp. 45,1 und 47,4 als einander gleich angesehen.

Bei den wasserfreien Carbonaten und Sulfaten der Magnesiumgruppe werden einfache Volumverhältnisse nachgewiesen und z. B. für die Carbonate von Magnesium, Eisen und Calcium das Verhältniss der Volume von Mg, Fe, Ca und CO_3 gleich 2:3:6:10 angegeben. Das Volum des Magnesiums wird deshalb als Volummaass vorgeschlagen. *W. M-E.*

H. Schröder. Ueber die Volumconstitution einiger Gruppen von Mineralien. Chem. Centr. Bl. (3) V. 29-32, 386†; Jahrb. f. Mineral. 1873, 561-568. 932-939; J. chem. soc. (2) XII, 874.

Der Herr Verfasser wendet das von ihm behauptete Gesetz verschiedenartiger aber sich wiederholender Condensation der Bestandtheile beim Eintreten in verschiedene Verbindungen an, um das Volumen des Augits und der Hornblende, des Cyanits und Andalusits, des Magneteisens, und des Kalkeisenoxyd-Granats nach demselben abzuleiten. Er stellt dann allgemein den Satz auf, dass sich alle Volume auf ein gemeinsames Maass zurückführen lassen, von welchem sie Vielfache mit ganzen Zahlen sind. *W. M-E.*

H. Schröder. Untersuchungen über die Volumkonstitution einiger Oxyde. Pogg. Ann. Jubelb. 452-

Für PbO, HgO, BaO, SrO, CaO, CuO, ZnO, MgO und NiO wird das Volum 5,1 bis 5,6 für Sauerstoff abgeleitet, ebenso der Satz: „Im regulären Oxydul, Oxyd und Oxyduloxyd ist das gleiche Volum O stets mit einem gleichen Volum Eisen aber mit verschiedenen Gewichten Eisen verbunden.“ Auch für den Quarz werden die Volume der Componenten, des Siliciums und Sauerstoffs gleich angenommen. Dem Wasserstoff H_2 im basischen Wasser wird das Volum 5,3 bis 5,6 zugeschrieben, im Krystallisationswasser dagegen das doppelte davon $2\times(5{,}3$ bis $5{,}6)$.

W. M-E.

Carey Lea. Criticism on some of Bottone's results. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 965; Sillim. J. (3) VII, 376.

Bottone's Annahme (cf. Berl. Ber. 1873 p. 59), dass die Härte der Elemente proportional ist ihrem spezifischen Gewicht dividirt durch das Atomgewicht, wird als Einwurf die Art der Abstufung in der Härte entgegengehalten, die daraus für manche Elemente resultirt. So würde die Härte des Zinks fast der des Eisens gleich und Diamant nur 8 Grade härter als Natrium.

W. M-E.

J. A. Groshans. Sur la nature des éléments (Corps non-décomposés). Arch. Néerland. IX, 193-229.

Hr. Groshans theilt die Formel mit, nach welcher er die Siedepunkte berechnet, und setzt die schon früher besprochenen Erörterungen (s. Fortschr. d. Phys. 1873 S. 99) weiter fort.

W. M-E.

P. J. van Kerkhoff. Sur la constance ou la variabilité de la valeur de combinaison des éléments. Arch. Néerl. IX, 178-192†.

Hr. van Kerkhoff stellt Reihen von verschiedenen chemischen Verbindungen desselben Elements zusammen und findet:

1. Die Werthigkeit des Elements ist von der Natur des mit ihm verbundenen einfachen oder zusammengesetzten Stoffes abhängig.

2. Die geringste Werthigkeit liegt vor bei den Verbindungen mit Wasserstoff, beim Chlor ist sie oft schon grösser, am grössesten beim Sauerstoff für sich oder seine Verbindungen HO, KO etc.

3. Wenn ein elementares Atom sich mit verschiedenen einfachen oder zusammengesetzten Atomen vereinigt, so ist die Werthigkeit grösser als bei der Verbindung mit gleichartigen Substanzen.

4. Bei wenigen Elementen ist die Werthigkeit eine konstante Grösse. Sie ist abhängig von der Temperatur und zwar bei höherer Temperatur geringer. Auch die relative Menge des zusammentretenden Stoffs ist von Einfluss wie bei $FeCl_2$ und Fe_2Cl_6, Hg_2Cl_2 und $HgCl_2$ etc. *W. M-E.*

J. H. van 'A Hoff. Sur les formules de structure dans l'espace. Arch. Néerland. IX, 445-454†.

Isomere Kohlenstoffverbindungen werden aus der Annahme erklärt, dass der 4werthige Kohlenstoff die Mitte eines Tetraeders einnimmt und die Affinitätsrichtungen auf die Ecken auslaufen.

Sind R_1, R_2 etc. einwerthige Atomgruppen, so beträgt die Zahl der isomeren Verbindungen 1 für die Körper von dem Schema CH_3R_1, $CH_2(R_1)_2$, $CH_2(R_1R_2)$, $CH(R_1)_3$ und $CH(R_1)_2(R_2)$ aber 2 für $CH(R_1R_2R_3)$ oder allgemeiner für $C(R_1R_2R_3R_4)$. *W. M-E.*

Ledieu. La nature des éléments des corps. Inst. 1874. II, 12†.

Im Anschluss an die Betrachtungen von Lockyer, Dumas und Berthelot (s. Fortschr. d. Phys. für 1873 S. 102) giebt Hr. Ledieu eine mechanische Auslegung des Gesetzes von Dulong und Petit und findet letzteres weder widersprechend der Annahme, dass die Moleküle der Körper aus gleichviel Atomen einer gleichartigen Grundmasse bestehen noch der, dass diese Atome verschiedenartig sind. *W. M-E.*

WEITH. Vorlesungsversuch über sich ergänzende Verwandtschaft. WOLF Z. S. 1873, 412-414†.

Pulveriges Kupfer, über welches luftfreier Schwefelwasserstoff geleitet wird, bleibt ganz unverändert. Führt man aber mit dem Schwefelwasserstoff gleichzeitig Sauerstoff zum Kupfer, so bildet sich unter lebhaftem Erglühen, das sogar das Gasgemenge zur Explosion bringen kann, gleichzeitig Schwefelkupfer und Wasser. Es wird dieser Versuch als zur Demonstration sich ergänzender Verwandtschaften besonders geeignet empfohlen.

W. M-E.

H. E. ROSCOE. Some remarks on Dalton's first table of atomic weights. Nature XI, 52-54†; Chem. News XXX, 266-267†.

Enthält eine Besprechung der von den heute geltenden stark abweichenden DALTON'schen Atomgewichtszahlen und der Methoden, welche jener Autor angewandt hat. *W. M-E.*

O. PETTERSSON. Untersuchungen über die Molekularvolumina einiger Reihen von isomorphen Salzen. Nova Acta doc. Soc. Ups. Ser. III, deutsch bei Berling in Upsala†. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 760; Chem. Ges. Ber. VII, 477†.

Die Eisen-, Chrom- und Thonerdealaune von sämmtlichen Alkalimetallen und zwar die mit Schwefelsäure wie die mit Selensäure gebildeten, schwefelsaure und selensaure Salze der Alkalimetalle, des Eisens, des Aluminiums und einiger schwerer Metalle, ausserdem noch mehrere Platindoppelsalze sind sorgfältig dargestellt und mit Anwendung der Luftpumpe zur Entfernung adhärirender Luft auf ihr spezifisches Gewicht untersucht. Dabei sind unter anderen folgende Resultate gewonnen:

Die Alaunarten der Selensäure haben im Allgemeinen grössere Aequivalentvolumina als die der Schwefelsäure, der Natron-, Thonerde-Selensäure-Alaun macht eine Ausnahme, sein Volumen ist sogar kleiner als das der schwefelsauren Verbindung.

Bei den übrigen differiren die Unterschiede im Volum der analogen Verbindungen zwischen den Grenzen von 11,1 und 14,4. Die Aequivalentvolumina der schwefelsauren Alaunarten liegen zwischen den Zahlen 270 und 285, die der selensauren zwischen 284 und 298. Zwischen vielen Alaunen finden sich Differenzen der Aequivalentvolumina, die den Differenzen der schwefelsauren und selensauren Salze gleich sind. Bei den Platindoppelsalzen wiederholen sich solche Regelmässigkeiten aber nicht. Schreibt man die bei der Bildung von wasserhaltigen Salzen vorkommende Contraction ganz auf Rechnung des Wassers, so findet man für dasselbe bei verschiedenen schwefelsauren Salzen eine Condensation im Verhältniss von 9:7,3 bis 9:6,7. *W. M-E.*

Alex. Naumann. Ueber den Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt. Ber. d. chem. Ges. VII, 206-210†; Sill. J. VII, 588-589.

Hr. Naumann hat für sauerstoffhaltige metamere Verbindungen, deren Constitutionsformeln er mittheilt, folgenden Satz aufgestellt: „Je mehr bei metameren Körpern von gleichem chemischen Charakter und sonst übereinstimmender Structur der in entsprechender Weise gebundene Sauerstoff nach der Mitte der Atomkette rückt, um so niedriger liegt der Siedepunkt.“

W. M-E.

Walter. Mechanical explanation of the varying quantivalence of nitrogen, phosphorus etc. Ber. d. chem. Ges. II, 1402; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 221†.

Das Atom des Phosphors wird in der Mitte eines Dreiecks gedacht, drei Chloratome in den Ecken desselben. Die Chloratome schwingen in der Richtung nach dem Phosphor, das Phosphoratom senkrecht gegen die Ebene des Dreiecks. Zwei weitere Chloratome könnten dann noch über und unter das Phosphoratom sich stellen ohne das Gleichgewicht zu stören.

W. M-E.

A. SCHAFFT. Ueber Isomerie und Structurtheorie, mit Rücksicht auf die Bildung und Berechnung der Isomeriefälle. Zeitschr. f. Naturw. (2) X, 1-71 u. 432-438†.

Nach einer historischen Zusammenstellung der auf die Isomerie führenden Entdeckungen wird die Erklärung derselben nach der Radikaltheorie, der Typentheorie und der Theorie von der chemischen Structur verglichen und das Unzureichende der beiden ersteren hervorgehoben. Die verschiedenen Arten von Isomerie werden unterschieden, und es folgt die Berechnung der Anzahl der möglichen Fälle von Isomerie für die Chlorderivate einiger Kohlenwasserstoffe nach der Kombinationslehre. „Man kann obige Gruppen (von Isomeriefällen) mit Hülfe der Complexionen einer Klasse von Variationen aus den Elementen 0, 1, 2, 3 (Zahl der aufzunehmenden Chloratome) bilden. Als Klassenzahl nimmt man die Anzahl der Kohlenstoffatome und stellt diejenigen Complexionen zusammen, deren Elemente die Anzahl der Chloratome in der gegebenen Formel zur Summe haben. Von diesen Complexionen sollen dann eine von zwei zusammengehörigen unsymmetrischen wie 013 und 310, ferner diejenigen, welche 3 an einer anderen als der ersten und letzten Stelle enthalten, fortfallen. So werden z. B. für die Formel $C_4H_4Cl_6$ 14, für $C_4H_2Cl_7$ 9 Isomeriefälle berechnet.

W. M-E.

J. B. OSTERBIND. Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte, der spezifischen Wärme, den Verdichtungsexponenten und den Atomvolumen der Körper in den verschiedenen Aggregatzuständen. Programm d. Realsch. zu Oldenburg. 1876. p. 1-33†. (Schon jetzt referirt, da mit der Arbeit 1873 p. 96 und ähnlichen in Beziehung steht.)

Aus der von REGNAULT beobachteten spezifischen Wärme des Chlorwasserstoffs ergiebt sich, dass man in dieser Verbindung das Chlor mit der mittleren Atomwärme gasförmiger Elemente 3,43 vorhanden annehmen kann, und Hr. OSTERBIND glaubt daher annehmen zu dürfen, dass die bekanntlich abweichenden für die unverbundenen Elemente experimentell gefundenen Zahlen 4,31

für Chlor und 4,41 für Brom auf Grund der Beobachtung am Chlorwasserstoff zu verwerfen seien. Ueber die spezifische Wärme der gasförmigen Körper werden so folgende Sätze aufgestellt: 1. Das Dulong-Petit'sche Gesetz gilt für den gasförmigen Zustand bei einfachen Körpern ebenso wie für den starren Zustand. 2. Die Volumwärme der gasförmigen einfachen Körper ist beim Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Selen, Tellur, Chlor, Brom, Jod und Kohlenstoff der Atomwärme gleich, beim Phosphor und Arsen doppelt so gross, beim Cadmium und Quecksilber halb so gross als die Atomwärme. 3. Die spezifische Wärme innerhalb der Verbindung ist abhängig von dem Grade der Verdichtung, welche sie den übrigen Elementen gegenüber bei der Bildung der Verbindungen aus den gasförmigen Elementen erleiden. 4. Die isomeren gasförmigen Verbindungen von verschiedenem Siedepunkt haben verschiedene spezifische Wärme.

Mit Beziehung auf die experimentellen Untersuchungen von H. F. Weber (Pogg. Ann. CLIV. p. 367 und 553) über die spezifische Wärme des Kohlenstoffs, Bors und Kiesels bei erhöhter Temperatur und gestützt auf eine Zusammenstellung der ermittelten Atomwärmen und der Schmelzpunkte von 15 Elementen spricht es der Herr Verfasser als wahrscheinlich aus, dass die Atomwärmen der starren Körper bei den Schmelzpunkten einander gleich sind. Es wird nämlich hervorgehoben, dass die Atomwärmen derjenigen Elemente, deren spezifische Wärmen in verhältnissmässig geringem Abstande von den Schmelzpunkten ermittelt wurden, unter einander besonders nahe übereinstimmen. Aluminium hat unter den aufgeführten den höchsten Schmelzpunkt von 700° und zeigt eine Atomwärme von 5,7 statt der mittleren 6,5 (dem gegenüber ist jedoch hervorzuheben, dass die in der vorliegenden Abhandlung selbst in einer Tafel angegebenen spezifischen Wärmen der sehr schwer schmelzbaren Metalle Gold, Platin, Iridium und Eisen recht wenig hinter der Mittelzahl zurückbleiben und weniger als die von Antimon und Cadmium. Anm. d. Ref.)

Die Beziehungen zwischen den Verdichtungsexponenten (siehe

den Bericht von 1873 p. 96), dem spezifischen Gewicht und der spezifischen Wärme werden durch den Satz ausgedrückt: Die Verdichtungsexponenten der einfachen Körper für den Uebergang derselben aus dem gasförmigen in den starren Zustand sind gleich dem 1000fachen Product aus dem auf den starren Wasserstoff = 1 bezogenen spezifischen Gewichte und der spezifischen Wärme derselben im starren Zustande. Diese Constanz im Verhältnisse der Verdichtungsexponenten und dem Producte der spezifischen Gewichte und spezifischen Wärmen ist von den für 10 einfache Körper vorliegenden Zahlen abgeleitet.

Die drei einfachen Körper, für welche das spezifische Gewicht im starren und flüssigen Zustand, experimentell ermittelt ist, Quecksilber, Schwefel und Brom, zeigen für beide Zustände das konstante Verhältniss 1 : 0,94, zu einer Verallgemeinerung dürfte jedoch die Zahl dieser Fälle nicht gross genug sein.

W. M-E.

G. JUNGHANN. Ein einfaches Gesetz für die Entwickelung und Gruppirung der Krystallzonen. POGG. ANN. CLII, 68-95†.

Werden unter Anwendung der MILLER'schen Symbole der Zone zweier Hexaederflächen von der Bezeichnung

$$100 \qquad 010 \qquad \bar{1}00 \qquad 0\bar{1}0$$

die die Kanten der Zone gerade abstumpfenden Flächen (des Dodekaeders) eingereiht, so ergiebt sich die Zone

$$\begin{array}{ccccc} \text{I} & \text{II} & \text{I} & \text{II} & \text{I} \\ 100 & 110 & 010 & \bar{1}10 & \bar{1}00. \end{array}$$

In dieser Reihe wird das Symbol der Abstumpfungsfläche (II) durch Addition der gleichstelligen Indexe der beiden benachbarten Symbole erhalten.

Dieses Gesetz wird als für alle krystallonomisch möglichen Abstumpfungen der bezeichneten Zone wie für alle Zonen aller trimetrischen Krystallsysteme gültig hingestellt.

Das Gesetz ist a priori im Anschluss an die unter „Krystallometrische Formeln" (SCHLÖMILCH, Zeitschr. für Physik und Math.

XVII, 6) mitgetheilten Resultate gefunden, und die Richtigkeit derselben wird für die Krystallflächen des Anorthits nachgewiesen. Sämmtliche Flächen desselben entsprechen den nach dem Gesetz berechneten Symbolen, können also a priori angegeben werden. Während in den meisten Zonen nur erste und zweite Abstumpfungen der Kernflächen (2 Flächen aus denen die Zone abgeleitet ist) vorkommen und dritte, vierte Abstumpfungen nur vereinzelt aufgefunden sind, sind bei einer anderen Zone, der die Flächen der ersten Abstumpfung fehlen, sogar Flächen der sechsten Abstumpfung beobachtet.

W. M-E.

C. Hintze. Krystallographische Untersuchungen über Verbindungen von Aldehyden mit aromatischen Kohlenwasserstoffen. Pogg. Ann. CLII, 265-281†.

Es sind früher bereits aufgefundene krystallographische Relationen (siehe Fortschr. d. Physik XXIX. p. 113) durch neue Beispiele bestätigt und als Resultat der Untersuchung in dieser Beziehung wird ausgesprochen: Bei Verbindungen von Aldehyden mit aromatischen Kohlenwasserstoffen entstehen immer monokline Körper, wenn der Kohlenwasserstoff die ursprünglichen Wasserstoffatome ohne Substitution enthält, während im Aldehyd beliebig viel Wasserstoffatome durch Chlor oder Brom (unter morphotropischer Wirkung nach bestimmter Richtung) vertreten sein können. Enthält dagegen der aromatische Kohlenwasserstoff Wasserstoffatome durch Chlor oder Brom ersetzt, so resultiren rhombische Körper. Bei analogen Chlor- und Bromverbindungen treten Chlor und Brom an derselben Stelle in das Molekül ein, es entstehen isomorphe Verbindungen, also sind Chlor und Brom hier isomorphotrop. *W. M-E.*

A. E. Nordenskiöld. Ueber den Einfluss des Krystallwassers auf die Krystallform. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 752; Ber. d. chem. Ges. VII, 475-476†; Naturf. 1874. VII, 259.

Hr. Nordenskiöld sucht zu beweisen, dass der Einfluss des

Wassers auf die Krystallform geringer sei als gewöhnlich angenommen werde. Es sei bei vielen Körpern ein Kernbestandtheil und ein additioneller zu unterscheiden. Der letztere — den Kernmolekülen gleichförmig zwischen gelagert — sei für die Krystallform von geringer Bedeutung. Als ein solcher Additionsbestandtheil wird Krystallwasser hingestellt und unter anderen die Kieselsäure im Feldspath, während Anorthit für den Kernbestandtheil zu halten sei. *W. M-E.*

A. E. NORDENSKIÖLD. Om fasta och flytande enkla ämnens atomvolumer. Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1871. XXVIII. Stockholm. p. 845-851†.

Die Atomvolume der einfachen Stoffe sind hier den Quadratwurzeln aus einfachen Zahlen und einfachen Brüchen proportional hingestellt. *W. M-E.*

F. W. CLARKE. On the molecular volume of water by crystallization. Nature X, 442; SILL. J. (3) VIII, 428-432†.

Hr. CL. kommt durch Vergleichung der Molekularvolumina wasserfreier und wasserhaltiger Salze und Oxyde zu der Behauptung, dass die bei der Vereinigung der Stoffe entstehende Contraction allein an dem Wasser sich vollziehe, wenn dasselbe als Krystallwasser in die Verbindung eintrete, als Constitutionswasser sei ihm nur ein Theil der Contraction zuzuschreiben.

Das Volumen des contrahirten Krystallwassers wird zu 13,76 ermittelt und in der Unveränderlichkeit desselben der Grund für die vorstehende Behauptung gefunden. Nach des Verfassers eigener Angabe kommen jedoch Schwankungen von 12,5 bis 15 in diesem Volumen vor! *W. M-E.*

C. R. ALDER WRIGHT. On the relations between affinity and the condensed symbolic expressions of chemical facts and changes known as dissected (structural) formulae. Philos. Magaz. (4) XLVIII, 401-429†.

Hr. Wright stellt den Satz auf: Wenn eine Veränderung vorgenommen wird mit einer gegebenen Substanz, so dass sie von Wärmeentwickelung begleitet ist (wenn der Affinitätswerth des Productes grösser ist als der von der ursprünglichen Substanz), so ist der Siedepunkt des entstandenen Stoffes höher als der des ursprünglichen und umgekehrt. *W. M-E.*

Edm. J. Mills. On Gladstone's experiments relating to chemical mass. Philos. Mag. October 1874, p. 241-247†.

Gladstone hatte aus Versuchen mit Lösungen von Eisennitrat und Rhodankalium nach der Intensität der Färbungen geschlossen, dass die Salze im Sinne der Lehre von Bertholet nach ihrer Menge und der Affinität der Bestandtheile auf einander einwirken. Hr. Mills hat nun nach einer mathematischen Gleichung die Gladstone'schen Versuche wieder aufgenommen und mit der Rechnung gut übereinstimmende Resultate bekommen. *W. M-E.*

W. N. Hartley. Preliminary notice of experiments concerning the chemical constitution of saline solutions. Proc. Roy. Soc. 19. März 1874; Philos. mag. (4) XLVIII, 391†.

Wenn gesättigte Lösungen farbiger Salze auf 100° erhitzt werden, so bemerkt man an denselben meistens eine Veränderung. Allgemein wird die Menge des durchgelassenen Lichtes bis auf die stärker brechbaren Strahlen vermindert oder alle Strahlen verschwinden. Oft zeigt sich das durchgelassene Licht vollständig verschieden. Bei wasserfreien Salzen und solchen wasserhaltigen Substanzen, die bei 100° nicht zersetzt werden, übt das Erwärmen keinen Einfluss auf das Spectrum aus. Die Wirkung des Erwärmens ist bei wasserhaltigen Salzlösungen ähnlich der von wasserentziehenden Stoffen wie von Alkohol, von Säuren oder von Glycerin. *W. M-E.*

A. Schrauf. Ueber Klinochlor, klinoquadratisches und klinohexagonales System. Tscherm. min. Mitth. 1874, 161 bis 164†.

Für den Fall, dass bei monoklinischen Formen zwei Parameter wie im hexagonalen System das Verhältniss $\sqrt{3}:1$ zeigen, braucht Hr. Schrauf die Bezeichnung klinohexagonales Subsystem. Ein Beispiel einer solchen Form sei der Klinochlor.

W. M-E.

C. Rammelsberg. Ueber die Krystallform und die molekularen Modificationen des Selens. Ber. d. chem. Ges. VII, 669-670†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 769; Pogg. Ann. CLII, 151-158.

Aus den von Mitscherlich ausgeführten Messungen der aus der Schwefelkohlenstofflösung ausgeschiedenen Selenkrystalle weist der Herr Verfasser nach, dass Schwefel und Selen isomorph sind. Die von Herrn vom Rath untersuchten isomorphen Mischungen von Schwefel und Selen bestätigen dieses Resultat.

Nach eigenen und älteren Bestimmungen unterscheidet Hr. Rammelsberg vier Modificationen des Selens.

1. Amorphes vom Vol. Gew. 4,3, roth und löslich.
2. Zwei- und eingliederig krystallisirtes — 4,46 bis 4,5, roth und löslich.
3. Körniges — 4,4 bis 4,5, grau und unlöslich.
4. Blättriges — 4,8, fast schwarz, unlöslich. *W. M-E.*

C. Silvestri. Ueber Schwefelkrystalle. Gazz. chem. III, 578; Ber. d. chem. Ges. VII, 82-83†. (Cf. oben.)

In einer grösseren vorher geschmolzenen Schwefelmasse einer Schwefelgrube fanden sich 5 bis 6 Cm. lange rhombische Schwefelkrystalle, deren Bildung Hr. Silvestri dadurch erklärt, dass die grosse Masse des Schwefels in der Grube weit unterhalb ihres Schmelzpunktes flüssig geblieben sei und bei dieser niedrigen Temperatur die Krystalle ausgeschieden habe.

W. M-E.

C. Rammelsberg. Ueber die krystallographischen und chemischen Beziehungen natürlicher Schwefel-, Arsen- und Schwefelarsen-Verbindungen. Ber. d. chem. Ges. VII, 152-156†.

Hr. Rammelsberg kommt zu dem Resultate, dass RS_2 isomorph ist mit RAs_2 und dass die Arsenmetalle selbst isomorphe Mischungen sind, so dass RS_2 mit $R_m As_n$ isomorph sein könne. Die Formel für die Arseniate erhält den allgemeinen Ausdruck $\left.\begin{matrix} RS_2 \\ \times R_m As_n \end{matrix}\right\}$. So giebt es zwei heteromorphe Reihen von Mineralverbindungen, deren Glieder aus RS_2, aus $R_m As_n$ oder aus einer Mischung beider bestehen. Die eine Reihe, die Markasitreihe, kennt man nur in der zweigliedrigen Form. In dieser ist R ausschliesslich Eisen oder Eisen und Kobalt, es ist Arsenikeisen und Arsenikkies. Die sehr zahlreichen Mischungen, in denen R Kobalt, Eisen, Nickel ist, fallen in jene und in die regulär krystallisirende Pyritreihe. *W. M-E.*

J. Rumpf. Einfache Albitkrystalle aus dem Schneeberg in Passeir. Tscherm. min. Mitth. 1874, 97-101†.

In Magnetkies eingesprengte olivengrüne Krystalle wurden durch krystallographische Messung und chemische Analyse als Albitkrystalle erkannt und frei von jeder Zwillingsbildung gefunden. *W. M-E.*

Paul Groth. Ueber die Bezeichnung der hexagonalen Krystallformen. Tscherm. min. Mitth. 1874, 223-226†.

Um für die analogen tetragonalen und hexagonalen Formen bei der Miller'schen Bezeichnungsweise dieselben Indices zu erhalten, wird vorgeschlagen, nicht wie bisher die Flächen des hexagonalen Systems durch die Hauptachse und zwei Nebenachsen zu bezeichnen, weil dadurch z. B. die Indices zweier in derselben Polkante zusammentreffenden Pyramidenflächen verschieden werden. Statt dessen sollen die Flächen auf die Hauptachse, eine der beiden Nebenachsen und die dritte mit dieser gleichwerthige

bezogen werden. Es wird durch Einführung des (an sich überflüssigen) Index der dritten Nebenaxe ein Symbol von 4 Indices erhalten, welches die ganze einfache Form mit allen möglichen Flächen liefert. *W. M-E.*

G. Gustavson. Essai sur les réactions de double décomposition par la voie sèche. Ann. chim. phys. (5) II, 200-227†.

Eine Anzahl verschiedener Substanzen, welche so gewählt waren, dass sie gemischt gleichartige Flüssigkeiten und keine festen Umsetzungsproducte bildeten, wurde nach dem Verhältniss der sich zersetzenden Verbindungsgewichte gemischt und in abgeschlossenen Röhren erhitzt. Zunächst wurden diese Röhren 60 Tage lang bei einer Temperatur von 150—155° erhalten und später noch einige die 3 bis 4fache Zeit bis 210° erhitzt, um das Ende der Reaction mit Sicherheit festzustellen. Es war bei den in der folgenden Tabelle angeführten Verbindungen in dem ersten Zeitraum von 60 Tagen erreicht. Die angegebenen Zahlen geben an, wieviel von 100 Theilen der angewandten Verbindung zersetzt ist, die eingeklammerten sind nicht direct, sondern aus der umgekehrten Umsetzung gefunden.

Gemenge	Der mittlere Werth der Umsetzung bei 150—200°
$4BCl_3 + 3CBr_4$	10,12 (10,20)
$4BBr_3 + 3CCl_4$	89,97
$SiCl_4 + CBr_4$	12,46
$SiBr_4 + CCl_4$	(87,54)
$TiCl_4 + CBr_4$	43,61
$TiBr_4 + CCl_4$	(56,39)
$4AsCl_3 + 3CBr_4$	71,78
$4AsBr_3 + 3CCl_4$	28,91
$SnCl_4 + CBr_4$	77,52
$SnBr_4 + CCl_4$	22,16

Aus diesen Zahlen werden folgende Schlüsse gezogen:

Je grösser das Atomgewicht des mit Chlor verbundenen

Elements (B, Si, Ti, As, Sn), desto mehr Chlor wird gegen das Brom des Bromkohlenstoffs ausgetauscht.

Und umgekehrt: Je grösser das Atomgewicht des mit Brom verbundenen Elements, desto weniger wird vom Chlor des Chlorkohlenstoffs aufgenommen.

Die doppelten Umsetzungen in Abwesenheit von Wasser sind abhängig von der Grösse des Verbindungsgewichts der sich zersetzenden Stoffe. *W. M-E.*

W. Müller (Perleberg). Die Reduktion der Metalloxyde durch Wasserstoff und die Anwendung derselben für die Unterscheidung und quantitative Bestimmung der Metalle. Pogg. Ann. CLIII, 321-343†.

Durch früher (Pogg. Ann. CXXXVI, 51) veröffentlichte Versuche war festgestellt, dass die Reduction der Oxyde von Platin, Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Blei, Antimon, Arsen, Zinn, Nickel, Kobalt, Eisen und Mangan durch Wasserstoff in einer bestimmten Abhängigkeit zur Temperatur steht, insofern jedes Oxyd von einem bestimmten Wärmegrad an aufwärts durch Wasserstoff zersetzt wird. Da diese Temperaturen für dasselbe Oxyd konstant und für die verschiedenen Oxyde hinreichend verschieden waren, so wurde versucht, verschiedene Oxyde in einem Gemenge neben einander quantitativ zu bestimmen. Dieser Versuch gelang auch für folgende Gemenge: Kupferoxyd und Zinkoxyd; Kupferoxyd und Silberoxyd; Kupferoxyd und Wismuthoxyd; Kupferoxyd und Kadmiumoxyd; Kupferoxyd und Bleioxyd; Kupferoxyd und Zinnoxyd; Kupferoxyd und Eisenoxyd; Kupferoxyd, Eisenoxyd und Zinkoxyd; Kupferoxyd, Kadmiumoxyd und Zinkoxyd; Kupferoxyd, Zinnoxyd und Zinkoxyd; Kupferoxyd, Bleioxyd und Zinkoxyd. Für die Oxyde des Silbers und Eisens, des Silbers und Bleis, des Arsens und Antimons, des Kupfers neben dem vom Mangan, Eisen und Zink war die Methode nach den mitgetheilten Versuchsergebnissen nicht anwendbar.

Bei der Ausführung der Versuche zeigte sich eine höchst

auffällige Erscheinung. Nachdem zuerst eine lebhaftere Einwirkung des Wasserstoffs einige Zeit angedauert hatte, liess dieselbe später erheblich nach und wurde schliesslich in einzelnen Fällen — es war nach den Oxyden verschieden — fast unmerklich. Trotzdem konnte die Reduction ohne weitere Erhöhung der Temperatur vollständig zu Ende geführt werden. Dazu war freilich oft Tage lang fortgesetztes Erhitzen erforderlich. Durch Erhöhung der Temperatur konnte die anfänglich bemerkte Lebhaftigkeit der Reaction leicht wieder herbeigeführt werden. Beispielsweise zeigte Kupferoxyd folgenden Gang der Reduction:

Zeit der Einwirkung	Temperatur	Verschwundener Wasserstoff nach CC. im Ganzen	pro 15 Minuten
15 Minuten	136°—150°	7,2 CC.	
15 „	150°—156°	9,8 —	
15 „	156°—149°	5,4 —	
15 „	149°—150°	5,5 —	
90 „	150°—156°	18,8 —	3,1 CC.
180 „	156°—154°	12,3 —	1,02 —
120 „	154°—156°	8,1 —	1,01 —
795 „	156°—158°	17,9 —	0,34 —

Schliesslich waren von 60,9 Milligramm vorhandenen Sauerstoffs 60,7 Milligramm verschwunden. Dagegen verlor Kupferoxyd über den Siedepunkt des Quecksilbers aber nicht bis zum Glühen erhitzt an Wasserstoff in ¾ Stunde sämmtlichen Sauerstoff. Die Ursache dieses bemerkenswerthen Verhaltens wurde durch verschiedene Versuche weiter verfolgt. Sie bestand nach dem Ergebniss derselben nicht in einer Veränderung des Oxyds oder des Wasserstoffs für sich durch längeres Erhitzen bewirkt, auch beruhte sie nicht auf der Berührung des reducirten Metalls mit den reagirenden Körpern, wie ein gleichartig verlaufender Versuch mit Quecksilberoxyd bewies, und so ist schliesslich die Ansicht ausgesprochen, dass bei unveränderter absoluter Entfernung zwischen Sauerstoff und Metall durch die Reductionsbewegung benachbarter Theile eine Gruppirung der Atome erfolgt, welche den Eintritt des Wasserstoffs in das Molekül erschwert.

Da auch H. Rose bei der Reduktion des Chlorkobalts durch

Wasserstoff und Bell bei der Reduction der Metalloxyde durch Kohlenoxyd einen ähnlich langsamen Verlauf der Reaction beobachteten, so wird die Erscheinung als eine allgemein verbreitete bezeichnet. *W. M-E.*

W. H. Johnson. On the action of nascent hydrogen on iron. Nature IX, 495†.

Ein starker galvanischer Strom von 50 Daniell'schen Elementen wurde mittels zweier Eisendräthe durch Wasser geleitet. An dem mit dem Kupfer verbundenen Eisen setzte sich Oxyd ab, an dem anderen entwickelte sich Wasserstoff. Wurde der letztere nach längerer Einwirkung durchbrochen und mit Wasser benetzt, so entwickelte er reichlich Wasserstoff, der als vorher von ihm absorbirt angesehen wird. *W. M-E.*

W. H. Johnson. On the influence of acids on iron and steel. Proc. Manch. Soc. 1872/73, 74-80†.

Eisen und Stahl verlieren durch Eintauchen in Säuren unter Zunahme des Gewichts, die aufgenommener Säure zugeschrieben wird, von ihrer Festigkeit, wie durch Versuche näher festgestellt ist. Kupfer in Schwefelsäure gebracht, zeigte nicht eine derartige Veränderung. *W. M-E.*

C. Lea. On a combination of silver chloride with mercur-iodide. Sill. J. (3) VII, 34-37†.

Durch Mischen der einfachen Salze wird allmählich eine Verbindung von ihnen gebildet, indem die Farbe des Jodquecksilbers verschwindet. *W. M-E.*

Osborne Reynolds. The effect of acid on the interior of iron wire. Chem. News XXIX, 118; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 546; Inst. 1874. II, 270†.

Die von Johnson gegebene Erklärung hält Hr. Reynolds

nicht für zutreffend, es sei vielmehr Wasserstoff von dem Eisen aufgenommen worden und dadurch das Metall verändert.

W. M-E.

W. J. RUSSEL. On the action of hydrogen on silver nitrate. J. chem. Soc. (2) XII, 3-11†.

Durch concentrirte Lösung von Silbernitrat geleiteter Wasserstoff bewirkt nach einiger Zeit Ausscheidung von Silber, welches durch Rückwirkung auf die Lösung Silbernitrat bildet. Aus verdünnter Nitratlösung erhält man metallisches Silber. Platin, Palladium und Gold werden aus ihren Lösungen durch Wasserstoff bei normalem Druck und normaler Temperatur vollständig in metallischem Zustande niedergeschlagen. *W. M-E.*

PELLET. The action of hydrogen on silver nitrate. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 867; Compt. rend. LXXVIII, 1132 bis 1134.

RUSSEL's Angabe entgegen behauptet Hr. PELLET, dass aus einer neutralen Lösung von Silbernitrat metallisches Silber durch reinen Wasserstoff nicht ausgeschieden würde. Die Ausscheidung erfolge nur bei überschüssigem Oxyd oder arsenikhaltigem Wasserstoff. *W. M-E.*

N. BÉKÉTOFF. De l'action de l'hydrogène sur le nitrate d'argent. Comptes rendus LXXIX, 1413-1415†.

Hr. BÉKÉTOFF hat sorgfältig gereinigten Wasserstoff auf eine Lösung von krystallisirtem Silbernitrat längere Zeit einwirken lassen. Er beobachtete in Uebereinstimmung mit RUSSEL eine Ausscheidung von Silber und fand bei quantitativer Bestimmung in 3 Versuchen übereinstimmend, dass die Menge des ausgeschiedenen Silbers derjenigen des verschwundenen Wasserstoffs äquivalent war. *W. M-E.*

Fernere Litteratur.

(Voriges Jahr Bericht erstattet.)

CARIUS. Decomposition of nitric acid by heat. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 124; Ann. Chem. Pharm. CLXIX, 273-343.

W. THOMSON. On the size of molecules. Proc. Manch. Soc. 1869. 1870.

C. MAXWELL. Discours sur les molécules. Mondes (2) XXXII, 311-316. 409-420; Nature VIII, 437-441; cf. Berl. Ber. 1873.

ZENGER. Sur les qualités physiques des éléments chimiques. Mondes (2) XXX, 32-40.

— — Groupes naturels des corps simples rangés d'après le rapport de la densité à la chaleur spécifique. Mondes (2) XXX, 205-207.

MICHAELIS and SCHIFFERDECKER. Existence and decomposition by heat (Dissociation) of sulphur tetrachloride. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 20; Ber. d. chem. Ges. VI, 993-996.

H. BAUMHAUER. Ueber die Verdichtung bei der Bildung einfacher fester oder flüssiger Verbindungen. Ber. d. chem. Ges. VII. 1874, 1681-1684.

WRANGEL etc. Physical axioms. Nature X, 61-62. J. COLLIER ib. 81-82, 103-105. GUTHRIE, ROOT etc. Molecular motion. Ib. 123. GUTHRIE, SPENCER. On physical axioms. Ib. 306. R. HAYWARD ib. 335. (Ein Streit, der sich entsponnen hat und in dem nicht redaktionellen Theil der Nature in Briefform ausgefochten wird, ohne grosses Interesse.)

R. CAVERNI. Problemi naturali di Galileo Galilei e di altri autori della sua scuola. Firenze 1874.

KRÖNIG. Das Dasein Gottes und das Glück der Menschen. Berlin 1874. (In dem Buche finden sich vielfach naturwissenschaftlich-philosophische Fragen berührt, Raum und Zeit, Atome als Kraftcentren u. s. w.)

D. VAN DER WAALS. Over de continuiteit van den gas-en vloeistoftoestand — Academisch proefschrift

referirt von C. Maxwell. Nature X, 477-480; cf. IV, 19. IV, 22.

Helmholtz. On the use and abuse of the deductive method in physical science. Nature XI, 149-151. (Uebersetzung der Vorrede zur deutschen Ausgabe von Thomson und Tait.)

R. W. Grove. The correlation of physical forces. Bespr. Philos. mag. XLVIII, 467-470. London. Longmans, Green &. 1874. 1-466. (Anzeige der 6. Auflage des bekannten Buchs.)

G. Hinrichs. The Principles of chemistry and molecular mechanics. Buch. Davenport Jowa. 1874. 1-188. (Für Unterricht bestimmt.)

P. E. Chase. Velocity of primitive undulation. Sillim. J. VIII, 366-371. (Nach des Verfassers Betrachtungen ungefähr gleich der des Lichts.)

C. M. Guldberg. Bidrag til Theorien for Dissociationen. Forh. Vidensk. Selsk. (Christ.) 1872, 136-144.

Dewar. On the formation of allotropic sulphur. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1873/74, 382.

— — 1. Problems of dissociation. 2. Formation of allotropic sulphur. 3. Heat of fermentation. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1873/74, 380.

Virchow. Die Naturwissenschaften in ihrer Bedeutung für die sittliche Erziehung der Menschheit. Vortrag. Ch. C. Bl. (3) V. 45-48, 55-61.

E. Grand. Eine neue Schwingungstheorie und eine von der bisherigen abweichende Stoffanschauung. Bildliche Darstellung und Erklärung der Atombeschaffenheit der Grundstoffe, sowie der verschiedenen Stoffbewegungen, welche Wärme, Licht, Elektricität u. s. w. repräsentiren. Hierzu ein Nachweiss der Unhaltbarkeit des Newton'schen Attraktionsgesetzes bei Anwendung desselben auf die Himmelskörper. Cöln. Mann'sche Buchh.

R. v. Hasslinger. Was ist Kraft? Zur Berichtigung hierüber herrschender Unklarheit und Begriffsverwirrung. Prag. Steinhauser.

S. E. Harder. Ergänzungen und Erläuterungen zu dem Werke: Das Molekulargesetz mit besonderer Anwendung auf das Wasser, den Wasserdampf und die Luft. Hamburg. Meissner.

S. Haldemann. Action of mechanical vibration in retarding chemical combination. Amer. Ass. Hartford 1874. Aug.

Tichborne. On the molecular dissociation by heat of compounds in solution. Proc. Ir. Ac. (2) I. H. 4.

— — On the action of heat upon solutions of hydrated salts. Proc. Ir. Ac. (2) I. H. 5.

G. Perry. Sur les concamérations polyédriques. C. R. LXXVI, 721-728. (Nachtrag aus 1873.)

J. Sidebotham. The similarity of certain crystallised substances to vegetable forms. Manchester Society 19./1. 1877; Nature IX, 315-316†.

J. D. Dana. Pseudomorphosen von dem Magneteisenlager der Tilly-Foster Grube. Sill. J. VIII. 381, 447.

Blake. On the connection between isomorphism, molecular weight and physiological action. Sill. J. (3) VII, 193.

A. W. Wright. On the oxidation of alcohol and ether by ozon. Sill. J. (3) VII, 184-189.

M. Bontemps. Réclamations relatives à deux notes de M. Henrivaux (Bull. soc. chim. 1873. Januar), sur l'insolation et sur la dévitrification du verre. Bull. soc. chim. 1874. (4) XXI, 166.

George Whewell. Crystallisation of Phosphorus. Chem. News XXX, 205.

H. Vogelsang. Die Krystalliten, herausgegeben von F. Zirkel. Bonn. Cohen u. Sohn.

A. Sadebeck. Ueber die Krystallisation des Bleiglanzes. Berlin. Mittler u. Sohn.

H. Topsøe. Krystallformen verschiedener Verbindungen der Alkalimetalle. Ch. Centr. Bl. (3) V, 786; Bull. Soc. Chim. (2) XXII, 353.

Gulliver. On the crystals in the pericarpium of certain plants. Monthly Microscopic. Journal. Dec. 1873.

R. Smith. On the action of two atmospheres on building stones. Proc. Manch. Soc. 1872/73.

J. B. Dancer. Some remarks on crystals containing fluid. Mem. Manch. Soc. IV, 183-190. (Oben nach den Proc. berichtet.)

Schrauf. On the transition-faces of quartz. J. Chem. Soc. (2) XII. 1874, 673.

H. Laspeyres. Mittheilung über künstliche Antimonkrystalle. J. f. pract. Chem. (Erdm. u. Kolbe J.) 1874, 305-315; Arch Pharm. (3) V, 360.

G. Ville. Experimental research on vegetation. The employment of vegetation to ascertain and define the molecular state of bodies etc. Chem. News XXX, 278-280 u. 287-288.

v. Schlagintweit-Sakünlünski. Mikrostructur der Künlün-Nephrite und verwandter Gesteine. Münchn. Ber. 1874, 63-92.

J. F. Lochner. Die Lösung der wichtigsten bis jetzt noch unerklärten Probleme in der Natur, in populär wissenschaftlichen Briefen versucht. Leipzig. Mayer.

A. Brezina. Explanation of the principles of crystallography. Smiths. Rep. f. 1872, 233-266. Cf. frühere Ber. erw.

A. Safarik. Ueber die chemische Constitution der natürlichen chlor- und fluorhaltigen Silikate. Abh. d. böhm. Ges. (6) VII, 1-33.

Guido Grassi. Osservazioni intorno alla costituzione ed alle combinazioni dei corpi. Rend. Lomb. (2) VII, 9-16.

Mehay. Relations numériques entre le volume des corps composés à l'état de vapeur et l'atomicité de leurs éléments. Lille. Danel. Mondes (2) XXXIV, 640†.

MAUMENÉ. Petites annales de chimie. Mondes (2) XXXIII, 28-34.

— — Théorie génerale de la chimie. Mondes (2) XXXIV, 160-169.

HASENCLEVER. Sur le procédé Deacon pour la fabrication du chlore. Bull. soc. chim. 1874. H. 8. XXI, 369.

Ueber den Zusammenhang von chemischen Erscheinungen mit der Bewegung, welche wir als Schall und Licht bezeichnen. Ausl. XLVII. 1874, 252-254 u. 275-278.

P. A. BERKLEY. On the practical employment of dynamite. Chem. News XXIX, 32-34.

J. S. STAS. Recherches de statique chimique au sujet du chlorure et du bromure d'argent. Ann. de chim. (5) III, 145-188 u. 289-327.

TH. SCHLÖSING. Sur la constitution des augites. Compt. rend. LXXIX, 376 u. 473-477.

FILHOL. Sur les doubles décompositions qui s'accomplissent entre certains sels solubles et certains sels insolubles. Mém. de Toulouse (7) V. 1873.

v. ZEPHAROVICH. Die Atakamit-Krystalle aus Südaustralien. Wien. Ber. (2) LXVIII, 120.

— — Mineralogische Mittheilungen. Wien. Ber. (2) LXIX, p. 16.

A. ARZRUNI. Ueber eine Zwillingsverwachsung des Willemit. Pogg. Ann. CLII, 286-291†.

BLAKE. Sur les rapports qui existent entre l'isomorphisme, le poids atomique et l'action physiologique. Arch. des sciences phys. (2) LI, 194-195.

REICHARDT. Brittleness of platinium. Arch. Pharm. (3) V, 123.

L. HUGO. Essai sur la géométrie des cristalloides. Paris. Gauthier-Villars. 1873.

D. ROBERTSON. Experiments regarding the rate of deposition of sediment from fresh salt water. Nature IX, 175.

A. M. Knigland Son. Corrosion of tin and tin-lined water-pipes. Chem. News XXX, 46.

H. E. Roscoe. On the corrosion of leaden hot-water cisterns. Chem. News XXX, 259.

The power of atoms. — Speculative. Chem. News XXIX, 13-14.

C. R. A. Wright. Atoms. Chem. News XXIX, 23.

H. W. Wood. Evolution as applied to the chemical elements. Chem. News XXIX, 43†. (Bemerkungen über einen Artikel von Blanshard (Nature 6. Nov.))

C. T. Blanshard. Evolution as applied to the chemical elements. Chem. News XXIX, 81†. (Antwort auf das Vorhergehende.)

C. William. Matière colorante des émeraudes. Inst. 1874. II, 51.

Une altération du caoutchouc. Mondes (2) XXXIV, 109.

Becquerel. Mémoire sur la dynamique chimique. Inst. 1874. II, 141.

H. Caron. Ueber eine neue Methode der Härtung des Stahls und Wiederherstellung des verbrannten Eisens. Polyt. Notizbl. XXXIX, 8-9.

J. Schauss. Ueber den Glimmer und seine Verwendung. Arch. Pharm. (3) IV, 506-510.

G. Rose. Darstellung vollkommen ausgebildeter Krystalle von Chlornatrium. Arch. Pharm. (3) IV, 253.

Sidney Flarman. Ueber die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Ngai-Kamphers. Arch. Pharm. (3) V, 237-241.

G. Rose. Sul modo di comportarsi del diamante e della grafite riscaldati. Cimento XI, 178; Pogg. Ann. CXLVIII. CXLIX. u. Berl. Ber. der früheren Jahre.

4. Mechanik.

J. J. Müller. Ueber ein aus der Hamilton'schen Theorie der Bewegung hervorgehendes mechanisches Princip. Pogg. Ann. CLII, 105-131†.

Nach einer historisch vergleichenden Einleitung geht der Verfasser zur Behandlung des folgenden Problems über: Es sei ein System von n materiellen Punkten gegeben, welche sich gegenseitig anziehen und abstossen, sonst aber keinen weiteren Kräften unterworfen sind, so dass die erregenden Kräfte durch die negativen partiellen Differentialquotienten einer Function der Coordinaten sämmtlicher Punkte, der Kräftefunction U, dargestellt werden können. U enthält dann als Variable die Coordinaten der Punkte q_i. Von diesen setzt der Verfasser voraus, dass sie die beliebig gestalteten Bedingungsgleichungen in einem Momente identisch erfüllen, dass sie also, wenn m solcher Bedingungsgleichungen gegeben sind, in der Zahl $3n-m=\mu$ vorkommen. In U können ausserdem die Zeit t explicite und gewisse Grössen c_k auftreten, die sich nur ändern, wenn man von einer Bewegung zu einer andern übergeht. Ist P die lebendige Kraft des Punktsystems und definirt man die „Grundfunction" V durch

$$-V=\int_0^t (T-U)\,dt,$$

so ist die Aufgabe, die Variation dieses Integrals zu suchen.

Da alle in der Grundfunction vorkommenden Grössen als Functionen von t und einer Anzahl willkürlicher Constanten betrachtet werden, so muss, da zuerst t als unabhängige Variable angesehen wird, die Variation aus der dieser Constanten bestimmt werden. Deren giebt es 2μ, welche als von der Integration der μ Differentialgleichungen zweiter Ordnung der Bewegung herrührend gedacht werden können. Da ausserdem eine Veränderung der Kräftefunction beim Uebergang von einer Bewegung zu einer anderen vorausgesetzt ist, so kommen noch jene c_k, etwa ν, hinzu. Es wird sich daher nur um die Variation der

Grösse $(T-U)$ handeln, so dass in δV die Variationen von δq_i, $\delta q_i'$, δc_k vorkommen werden. Setzt man daher die nach q_i' genommenen Differentialquotienten der lebendigen Kraft P, $d \cdot i$,

$$\frac{\partial T}{\partial q_i'} = p_i, \quad \frac{\partial T^0}{\partial q_i'^0} = p_i^0,$$

je nachdem sie sich auf die Zeit t oder die Anfangszeit 0 beziehen, so erhält man:

$$1) \quad \left\{ \begin{aligned} -\delta V = \Sigma p_i \delta q_i - \Sigma p_i^0 \delta q_i^0 - \int_0^t \Big(\Sigma \Big[\frac{dp_i}{dt} - \frac{\partial (T-U)}{\partial q_i} \Big] \delta q_i \Big) dt \\ - \int_0^t \Big(\Sigma \frac{\delta U}{dc_k} dc_k \Big) dt. \end{aligned} \right.$$

Denkt man nun die 2μ Constanten aus den Integralgleichungen durch q_i, q_i^0 und t darstellbar, so wird V eine Function von t und 2μ Grössen q_i, q_i^0, zu denen noch die durch keine Relation verknüpften Constanten c_k kommen. In Folge dessen werden die Variationen δq_i, δq_i^0, δc_k von einander unabhängig und 1) zerfällt in mehrere Gleichungen.

Lässt man dann t nicht mehr die unabhängige Variable sein, so wird V aufgefasst als abhängig von den Anfangs- und End-Coordinaten, der expliciten Zeit und den Grössen c_k. Die Bildung der Variation δV läuft dann darauf hinaus, den Werth von $\frac{dV}{dt}$ zu ermitteln.

Tritt die Zeit nicht explicite in der Kräftefunction und den Bedingungen auf, so ist $T+U=E$, der „Energie" des Systems. Da nun bei den Voraussetzungen des Verfassers die lebendige Kraft eine homogene Function dritten Grades der Variation q_i' wird, so erhält man:

$$4) \quad -\delta V = \Sigma p_i \delta q_i - \Sigma p_i^0 \delta q_i^0 - \int \Sigma \frac{\partial U}{\partial c_k} \delta c_k dt - E dt.$$

Von dieser Gleichung ausgehend gelangt dann der Verfasser zu folgendem Satze: „Die Summe der Aenderungen der Grundfunction und des Kraftaufwandes, welche durch die Variation der Anfangs- und Endcoordinaten allein hervorgerufen sind, ist in der Veränderung jeder Bewegung, die eine Kräftefunction voraussetzt und die Zeit weder in dieser noch in den Bedingungs-

gleichungen explicite enthält, gleich Null. Da die Variation der Bewegung nur der Bedingung unterworfen ist, dass sie die Beschränkungen des Systems nicht aufhebt, wohl aber unter Zufuhr von Energie geschehen kann, so ist der gewonnene Satz unabhängig von der speciellen Art derselben. Bei der weiteren Untersuchung gelangt der Verfasser zu einem anderen Satz, den er als „Princip der Action" bezeichnet: „Die durch die Variation der Anfangs- und Endcoordinaten allein bedingte Aenderung der Action verschwindet bei der Umänderung jeder Bewegung, welche eine Kräftefunction voraussetzt und die Zeit weder in dieser noch in den Bedingungsgleichungen explicite enthält." Action ist die Grösse $A = V + W$ (potentielle und kinetische Action) $= Et$. Der Verfasser erläutert dies Princip an dem Beispiel der Pendelbewegung, welche in der Verticalebene der xy um die vertical nach unten zielende Axe der positiven y in unendlich kleinen Amplituden variirt, und giebt eine Anwendung auf die mechanische Wärmetheorie. Zu bemerken ist noch, dass überall auf den Zusammenhang der Untersuchungen des Verfassers mit denen anderer Gelehrter, wie Hamilton, Scherino, Jacobi, Lagrange etc. hingewiesen wird. *O.*

Bouquet. Note sur le calcul des accélérations des divers ordres dans le mouvement d'un point sur une courbe gauche. Ann. d. l'éc. norm. (2) III, 147-150†.

Ein Punkt bewegt sich auf einer gegebenen Curve. Der durchlaufene Bogen ist gegebene Function der Zeit. Eine Frage der Mechanik bleibt also nicht zu lösen, wenn es sich wie hier darum handelt, die Beschleunigungen nach den 3 Richtungen zu bestimmen. Was die geometrische Frage betrifft, so wiederholt der Aufsatz nur Bekanntes. *He.*

E. Ott. Ein Problem aus der analytischen Mechanik. Wolf Z. S. XVIII, 1-51†.

Das Problem, welches der Verfasser mit Hülfe der Hamilton'-

schen Gleichungen löst, heisst: Es ist ein mit einer homogenen Masse erfülltes Rotationsellipsoid gegeben, welches nach dem Newton'schen Attractionsgesetz auf einen Punkt wirkt, der gezwungen ist, sich auf der Oberfläche des gegebenen oder eines demselben confocalen Ellipsoids zu bewegen. Die Bewegung des Punktes ist zu bestimmen. Zum Schluss wird die Aufgabe auf ein dreiaxiges Ellipsoid ausgedehnt. *O.*

F. Zöllner. Horizontal pendulum. Sill. J. VII, 226-227; Cim. XII, 251.

Uebersetzung der Arbeit, die im vorigen Jahrgang p. 129 besprochen ist. *O.*

Safarik. Cenni storici sul pendolo orizzontale. Cim. XII, 251.

Zech. L'inventore del pendolo orizzontale. Cim. XV, 251.

Uebersetzung der Arbeiten, die im vorigen Jahrgang p. 129 und 130 besprochen sind. *O.*

C. Jordan. Sur la stabilité de l'équilibre d'un corps pesant, posé sur un appui courbe. C. R. LXXIX. 1197 bis 1201, 1400-1403†; Mondes (2) XXXV, 590.

Der Verfasser recapitulirt kurz die Methode von Lagrange zur Bestimmung der Bedingungen für die Stabilität des Gleichgewichts eines materiellen Systems. Er bespricht dann allgemein die Fälle, in denen diese Methode nicht mehr anzuwenden ist und führt den Fall durch, wo ein schwerer Körper auf einer krummen Fläche ruht. *O.*

R. Clausius. Sur un nouveau principe de mécanique relatif aux mouvements stationnaires. Liouville J. (2) XIX, 193-220.

Uebersetzung der Arbeit, über welche im vorigen Jahrgang p. 147 berichtet worden ist. *O.*

H. Resal. Note sur le mouvement du pendule conique en ayant égard à la résistance de l'air. C. R. LXXVIII, 1449-1455†; Mondes (2) XXXIV, 230.

Ein materieller Punkt bewegt sich unter der Wirkung einer Kraft, die nach einem festen Centrum gerichtet und proportional der Entfernung des beweglichen Punktes von dem festen Centrum ist, so dass derselbe eine Ellipse beschreibt. Man soll die Variationen der Elemente der Ellipse bestimmen, die von der Wirkung einer störenden Kraft in der Ebene der Curve herrühren: Die so allgemein aufgestellten Gleichungen werden auf das conische Pendel angewendet. Der Widerstand der Luft, der dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional angenommen wird, verrückt die grosse Axe der Ellipse in einem der Bewegung entgegengesetzten Sinn. *O.*

H. Resal. Sur le mouvement du pendule conique. Inst. II. 1874, 183†.

Hr. Resal hat nachgewiesen, dass der Umstand, dass in der Bewegung des conischen Pendels die anguläre Verrückung der in der horizontalen Projection vom Endpunkte beschriebenen Ellipse nicht immer der bekannten fortschreitenden Bewegung folgt, dem Widerstande der Luft zuzuschreiben sei. *O.*

G. Darboux. Sur le choc des corps. C. R. LXXVIII. 1421-1425, 1559-1562†.

Der Verfasser beweist eine Reihe von Sätzen, wie den folgenden: Wenn eine Percussion auf einen materiellen Punkt wirkt, so ist die halbe Variation der lebendigen Kraft gleich der Arbeit, die dieser Stoss hervorbringen würde, wenn während der ganzen Dauer seiner Wirkung der materielle Punkt eine con-

stante Geschwindigkeit gleich der halben Summe der Anfangs- und Endgeschwindigkeit bewahrte. Er zeigt dann, dass es hinreichend sei, sich mit elastischen Körpern zu beschäftigen. Im Falle weicher Körper sind die Percussionen etc. nur die Hälfte derer für elastische Körper. In der zweiten Note leitet er Ausdrücke für die totale Percussion bei elastischen Körpern und für den Verlust an lebendiger Kraft in jedem Augenblick seit Beginn des Stosses her. *O.*

A. LEDIEU. Théorie du choc des corps en tenant compte des vibrations atomiques. C. R. LXXVIII. 1733 bis 1740, 1783-1790†.

Theoretische Untersuchungen über denselben Gegenstand unter Berücksichtigung der dabei auftretenden Temperaturverhältnisse. *O.*

H. RESAL. Sur la théorie des chocs. C. R. LXXVIII, 153 bis 157†; Inst. 1874. II, 29.

Die Regel, dass beim Stoss zweier elastischer Körper die normale Geschwindigkeit des Berührungspunktes bei der Berührung dieselbe ist wie vor dem Stosse, ist richtig, wenn von der Reibung abgesehen wird. *O.*

H. RESAL. Note sur deux propriétés de la courbe balistique quelque soit l'exposant de la puissance de la vitesse à laquelle est proportionelle la résistance du milieu. C. R. LXXIX, 1217-1221†; Inst. 1874. II, 411.

Zwei Eigenschaften der Bahn eines Geschosses sind unabhängig von dem Werth des Exponenten der Geschwindigkeit, den man dem Luftwiderstand gegeben hat. Erstens der Fallwinkel ist grösser als der Zielwinkel. Zweitens der Zielwinkel, der die grösste Tragweite des Geschosses giebt, ist kleiner als 45°. *O.*

H. Durrande. Sur un problème de mécanique. C. R. LXXVIII, 1550-1553†.

— — Généralisation d'un théorème communiqué dans la séance du 1er juin. C. R. LXXVIII, 1697†.

Der in der zweiten Note verallgemeinerte Satz lautet: Wenn eine Reihe f_1 homothetischer Curven so beschaffen ist, dass bei einem Kraftgesetz, bei welchem die Geschwindigkeit des beweglichen Punktes nur von den Coordinaten seiner Lage abhängt, alle Bogen derselben, die zwischen zwei Curven einer Reihe ψ liegen, synchron sind, so existirt stets eine unendliche Menge anderer Reihen f_2 von Curven, deren Bogen zwischen zwei Curven ψ ebenfalls synchron sind. *O.*

R. Townsend. On the free equilibrium of a uniform cord compared with the free motion of a material particle under the action of a central force. Quart. J. of math. XIII, 217-238†.

Der Verfasser macht auf den nahen Zusammenhang zwischen den beiden im Titel aufgeführten Problemen aufmerksam und zeigt die Analogie im Einzelnen. *O.*

H. Resal. Du mouvement ondulatoir d'un train de wagons dû à un choc. C. R. LXXVIII, 521-524†.

Der Verfasser denkt sich den Zug auf geradem Wege aufgestellt, dergestalt, dass sich die Schwerpunkte der einzelnen Wagen in ein und derselben vertikalen Ebene befinden, in der auch der Stoss erfolgt. Bezeichnet man dann mit $M_1, M_2, \ldots M_i$ die Massen der Wagen incl. Locomotiven und Tender, mit $x_1, x_2, \ldots x_i$ die Entfernung ihrer Schwerpunkte $G_1, G_2, \ldots G_i$ von einem festen Punkte in horizontaler Projection, mit $q_1, q_2, \ldots q_{i-1}$ die Strecken $G_1 G_2$, $G_2 G_3$, $\ldots$ $G_{i-1} G_i$, wenn die Puffer sich berühren, so werden die Gleichungen des Problems heissen:

$$M_1 \frac{d^2x_1}{dt^2} = k_1(q_1 - x_1 + x_2) - q_1 b,$$

$$M_2 \frac{d^2x_2}{dt^2} = -k_1(q_1 - x_1 + x_2) + k_2(q_2 - x_2 + x_3) - q_2 b_2 \text{ u. s. f.},$$

wo k und b constant. Diese Gleichungen integrirt der Verfasser, indem er

$$z_1 = x_1 - x_2 - q_1 \text{ u. s. f., ferner } z_1 = y_1 + m_1$$

setzt. Für die y findet er dann Ausdrücke von der Form

$$y = \alpha A \cos n(x + a).$$

Mit der Bestimmung der Constanten und der näheren Erörterung der Oscillationen beschäftigt sich dann der übrige Theil der Arbeit. *O.*

H. RESAL. Théorie de la transmission de mouvement par câbles. C. R. LXXIX, 421-427†; Mondes (2) XXXV, 36-37†.

Ein Tau geht über 2 gleiche Rollen in einer verticalen Ebene und von gleicher Höhe mit constanter Geschwindigkeit V. Es zeigt sich, dass es auch bei der Bewegung dieselbe Kettenlinie bildet, wie bei der Ruhe; nur tritt an die Stelle der Spannung T die Grösse

$$\tau = T - \frac{pV^2}{g},$$

wo p das Gewicht der Längeneinheit des Taues. Sind x, y die horizontale und verticale Coordinate, s der Bogen, α der Richtungswinkel der Tangente, der Scheitel Anfang, so sind die Gleichungen:

$$s = m \operatorname{tg}\alpha; \quad \frac{x}{m} = \log \frac{1 + \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}{1 - \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}; \quad \frac{y}{m} = \frac{1}{\cos\alpha}.$$

Diese Formeln werden auf die Berührungspunkte des Taues und der Rolle unterhalb und oberhalb derselben, wo $\alpha = \varepsilon$ und ε', angewandt, und die transscendenten Functionen auf 2 Terme nach Potenzen von ε, ε' entwickelt. Bezeichnet d den Abstand der Rollenaxen, $\frac{pd}{q}$ den Widerstand der getriebenen Rolle, so hat man:

$$\frac{m'}{\cos\varepsilon'} - \frac{m}{\cos\varepsilon} = \frac{d}{q}$$

und findet nach Elimination von m, m' annähernd

$$\varepsilon - \varepsilon' = -q + \sqrt{q + 2\varepsilon_0^2}$$

$$\varepsilon + \varepsilon' = \sqrt{2}\sqrt{\varepsilon_0^2 - q\sqrt{q + 2\varepsilon_0^2}},$$

wo $\varepsilon = \varepsilon_0$ dem Ruhezustand entspricht. Ist ferner σ die Querschnittsumme der Fäden des Taues, Γ die grösste Spannung, welche die Querschnittseinheit der Fäden ertragen soll, π das specifische Gewicht des Stoffes, so dass $p = \pi\sigma$, so ergiebt sich:

$$\frac{V^2}{g} + \frac{(d - R\varepsilon')(1 + \frac{1}{2}\varepsilon'^2)}{\varepsilon'} = \frac{\Gamma}{\pi},$$

wo R der Radius der Rolle, ε' aus den vorigen Formeln zu berechnen ist. *He.*

A. Ledieu. Note sur la décomposition du travail des forces. C. R. LXXVIII, 1182-1190†.

Anknüpfend an die Arbeit von St. Venant enthält die Arbeit allgemeine Betrachtungen über die Gleichheit der totalen von Kräften geleisteten Arbeit und der Summe der zusammensetzenden Arbeiten. Namentlich wird die Zerlegung nach drei rechtwinkligen Axen besprochen. Der Verfasser gelangt dann zu folgendem Satz, den schon Lucas gefunden: Es sei ein System von N freien materiellen Punkten ausschliesslich theils äusseren theils inneren Kräften unterworfen, die ein Potential besitzen. Die Combinationen der Massen und Kräfte mögen dabei die Stabilität des Gleichgewichts herstellen. Hat nun jeder der N Punkte eine kleine Verrückung erlitten und werden sie sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit selbst überlassen, so wird 1) die totale Bewegung jedes Punktes zerlegbar sein in $3N$ geradlinig pendelnde Bewegungen um ebenso viele Axen mit bestimmten, aber verschiedenen Amplituden und Perioden. 2) Für einen beliebigen Zeitraum wird die Summe der Arbeiten in den N totalen Bewegungen aller Punkte, die durch die erzeugenden Kräfte geleistet werden, gleich sein der Summe der Arbeiten in den $3N$ zusammensetzenden Bewegungen. 3) In dem Falle, wo für die

äusseren Kräfte die Summen der Componenten für jedes System beständig Null sind in den Richtungen der drei Coordinaten, gilt das Vorhergehende mit der Modification, dass es nur $3(N-1)$ geradlinige Bewegungen giebt. *O.*

J. J. WEYRAUCH. Die graphische Statik. Historisches und Kritisches. Z. S. f. Math. XIX, 361-390†. Leipzig, Teubner.

Der Verfasser stellt den Unterschied zwischen analytischer und synthetischer Methode fest, bespricht die Verschiedenheiten der geometrischen und analytischen Mechanik und geht dann auf graphisches Rechnen, graphische Darstellung und graphische Statik ein. Er erörtert dann die historische Entwickelung der graphischen Statik und bespricht die Grenze und die Anwendbarkeit ihrer Methode. *O.*

ED. SCHUMANN. Die Rotation der Erde. Progr. Danzig.

Der Verfasser behandelt zuerst das Problem der Rotation allgemein ohne Rücksicht auf Störungen, leitet dann die Störungsgleichungen ab und wendet die Resultate auf die Rotation der Erde unter dem Einfluss von Sonne und Mond an. *O.*

H. FRANKE. Ueber die Bewegung rotirender Kreisel. Progr. Seehausen i. d. A.†

Fortsetzung einer früheren Arbeit (dem Verfasser nicht zugänglich). Es handelt sich um die Bewegung eines Körpers um einen festen Punkt unter der Voraussetzung, dass zwei der Trägheitsmomente für den festen Punkt gleich sind. Dabei waren die beiden Fälle zu unterscheiden, dass die z-Coordinate des Schwerpunkts positiv oder negativ sei. Der letztere Fall wird hier behandelt. *O.*

W. Schell. Ueber den Beschleunigungszustand des ebenen unveränderlichen, in der Ebene beweglichen Systems. Z. S. f. Math. XIX, 185-204†.

Die Arbeit will der Beschleunigungstheorie ebener Systeme eine rein geometrische Grundlage geben. Der Verfasser gelangt zu folgendem Satz: „Der Beschleunigungszustand des beweglichen Systems, welcher den Geschwindigkeitszustand desselben zur Zeit t ändert, wird durch 2 Beschleunigungscomponenten dargestellt: die Centripetalbeschleunigung und die Winkelbeschleunigung. Die erstere ist nach dem Mittelpunkte C der Geschwindigkeiten gerichtet und hat in der Einheit der Entfernung die Intensität ω^2. Letztere ist senkrecht zu den Strahlen ihres Mittelpunktes H, welcher auf der gemeinsamen Tangente der Curven (C) und (Γ) (den Orten der Mittelpunkte C in der Ebene der Bewegung und der Systempunkte Γ, welche nach und nach Mittelpunkte der Bewegung werden) liegt und besitzt in der Entfernung der Einheit von diesem die Intensität $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$. Die Entfernung der Mittelpunkte C und H von einander ist $\frac{\omega U}{\alpha}$ (U die Geschwindigkeit, mit welcher der Mittelpunkt C der Geschwindigkeiten wechselt). Die Punkte in der Einheit der Entfernung von C und H erlangen durch diese Beschleunigungscomponenten die elementaren Geschwindigkeitsänderungen $\omega^2 dt$ und $\alpha dt = d\omega$, resp. nach C gerichtet und senkrecht zum Strahle des Punktes H". Der Verfasser zeigt dann, dass es für jedes Moment nur einen Punkt giebt, dessen Beschleunigung Null ist. Das ist der Mittelpunkt der Beschleunigungen. Nach Feststellung seiner Lage benutzt ihn der Verfasser zur Darstellung der Beschleunigung der Systempunkte und behandelt dann den Ort der Systempunkte, deren Beschleunigung der Normalen oder der Tangente der Curve (C) parallel ist. *O.*

N. Umow. Ableitung der Bewegungsgleichungen der Energie in continuirlichen Körpern. Z. S. f. Math. XIX, 418-431†.

Wenn in einem Körper eine gewisse Menge Energie (Summe von lebendiger Kraft und Spannkraft) vorhanden ist, so bleibt sie unverändert, wenn sie sich auch verschieden vertheilt. Diese Analogie mit der Bewegung der Masse einer compressibeln Flüssigkeit hat den Verfasser bestimmt, einen gewissen Ausdruck als Geschwindigkeit der Energie zu bezeichnen. Er leitet mit Hülfe davon einige schon bekannte Resultate über die Bewegung elastischer und flüssiger Körper her. *O.*

E. JOST. Das Sonnensystem von einem hydrodynamischen Gesichtspunkte betrachtet. Berlin. Pr.† Mayer u. Müller.

Die Arbeit enthält Speculationen darüber, ob es nicht möglich sei, an Stelle der LAPLACE'schen Hypothese über Entstehung des Sonnensystems eine andere zu setzen, welche diese Entstehung auf Wirbelbewegungen zurückführt. *O.*

J. FINGER. Das relative Drehungsmoment eines rotirenden Schwungrades. Z. S. f. Math. XIX, 520-535†.

Das relative Drehungsmoment M_r eines rotirenden starren Körpers kann nach Analogie der Zerlegung des Coriolis in Rücksicht auf ein bewegliches Axensystem in drei andere zerlegt werden, nämlich in das resultirende Moment M_1 der thatsächlich wirkenden äusseren Kräfte, in ein scheinbares Moment, nämlich das zur Drehung des beweglichen Axensystems nothwendige Moment M_2 im entgegengesetzten Sinn und in ein weiteres scheinbares Drehungsmoment, welches der zusammengesetzten Centrifugalkraft von Coriolis entsprechen würde. Diese Zerlegung wird bei einem rotirenden Schwungrade durchgeführt. Das Schwungrad rotirt um seine geometrische Rotationsaxe A mit einer Winkelgeschwindigkeit η, während diese ihre Richtung im Raume beständig ändert, sich also, abgesehen von ihrer progressiven Bewegung, um eine im Schwerpunkt auf dasselbe senkrecht stehende Axe B, die im Allgemeinen ideell ist, mit

einer Winkelgeschwindigkeit η dreht. Der Verfasser behandelt dann nacheinander die Fälle, in denen die Axe B eine constante Lage hat, sich parallel mit sich bewegt und endlich ihre Richtung im Raume stetig ändert. Eingeflochten in die Arbeit ist eine Polemik gegen SCHEFFLER's „Imaginäre Arbeit, eine Wirkung der Centrifugal- und Gyralkraft." (Z. S. f. Math. 1866 p. 93.)

O.

L. MATTHIESSEN. Ueber einige Probleme aus der Theorie der Centralbewegungen. GRUN. Arch. LVI, 225-237†.

Zwei Kugeln A und B mit den Massen M und N bewegen sich ohne Anfangsgeschwindigkeit von ihrer Ruhelage aus gegeneinander in Folge der gegenseitigen Anziehung. Wirken keine andere als anziehende Kräfte, so ist ihre Bewegungsgleichung:

$$\frac{d^2u}{dt^2} = -f(M+N)F(u),$$

wo u ihre Entfernung, f die Anziehungsconstante, Fu die Function bezeichnet, nach der sich die Anziehung mit der Entfernung ändert. In der Arbeit werden die Elemente der Bewegung bestimmt und für einzelne Fälle von $F(u)$ specialisirt. *O.*

N. UMOW. Ein Theorem über die Wechselwirkungen in endlichen Entfernungen. Z. S. f. Math. XIX, 97-114†.

Der Satz ist folgender: Wenn man die Agentien (im Sinne von CLAUSIUS) A_1, A_2, β hat, von denen die beiden ersten mit einander gleichartig und mit dem dritten gleich oder verschiedenartig sind, so kann man, wenn das Gesetz der Wechselwirkung von A_1 und A_2 mit β bekannt ist, das Gesetz der Wechselwirkungen von A_1 und A_2 folgendermaassen bestimmen. Den ganzen A_1 und A_2 umgebenden Raum denke man sich stetig und gleichmässig von β erfüllt, so dass die Wirkung von β auf A_1 und A_2 (jedes einzeln genommen) gleich Null ist. Den ganzen von β erfüllten Raum nennt der der Verfasser „Zwischenmittel". Will man die Kräfte, mit welchen A_1 und A_2 auf die

Theilchen des Zwischenmittels in den Richtungen der rechtwinkligen Coordinatenaxen wirken, mit den Geschwindigkeiten u, v, w derselben Theilchen identificiren, so hat man, wenn es für die Wirkung von A_1 auf A_2 ein Potential Π giebt, die Formel:

$$\pm\Pi = a \pm \tfrac{1}{2}\iiint(u^2+v^2+w^2)\,dx\,dy\,dz,$$

wo a eine Constante ist und das dreifache Integral über den ganzen Raum auszudehnen ist, welcher zwischen der Fläche einer unendlich grossen Kugel und den Flächen liegt, welche die Agentien A_1 und A_2 unendlich nahe umgeben. Der Verfasser betrachtet dann 4 Fälle. 1) A_1 und A_2 sind 2 Stromelemente, β ein Magnetpol. Für Π ergiebt sich ein Ausdruck, der unter einer bestimmten Voraussetzung für a in das Potential übergeht, welches HELMHOLTZ für zwei Stromelemente gefunden hat. 2) A_1 und A_2 sind zwei geschlossene Ströme, β ein Magnetpol. Das Resultat gehört zu denen, die KIRCHHOFF CRELLE J. LXXI. gefunden. 3) A_1 und A_2 sind Magnetpole, β ein Element der geradlinigen, der X-Axe parallelen Ströme, welche den ganzen Raum erfüllen. 4) A_1, A_2, β sind gleichartige und elektrische, magnetische oder ponderable Massen. *O.*

C. A. BJERKNESS. **Verallgemeinerung des Problems von dem ruhenden Ellipsoid in einer bewegten unendlichen Flüssigkeit.** Gött. Nachr. 1873, 448-460†; GRUN. Arch. LVIII. Lit. Ber. CCXXV, 5-6.

Das ruhende Ellipsoid sei $E = 0$. Dann werden die hydrodynamischen Gleichungen gelöst durch Einführung des Geschwindigkeitspotentials φ. Die Continuitätsgleichung ist dann $\Delta^2\varphi = 0$. Die Gleichung für die Oberfläche des Ellipsoids nimmt dann die Form: $\Sigma \frac{\partial E}{\partial x_m}\frac{\partial \varphi}{\partial x_m} = 0$ an. Dann ist das Geschwindigkeitspotential bestimmt durch die Gleichung:

$$\varphi = \Sigma\left(\lambda_m \frac{d\psi_\sigma}{dx_m} + l_m \frac{d\psi_\nu}{dx_m}\right).$$

Die noch übrigen n willkürlichen und von der Zeit allein ab-

hängigen Grössen l_m werden durch Berechnung des Drucks aus den hydrodynamischen Gleichungen bestimmt. Uebrigens ist die Arbeit wesentlich mathematisch. Ref. verweist daher auf die Fortschr. d. Mth. V. p. 491—495. *O.*

J. Finger. Betrachtung der allgemeinen Bewegungsform starrer Körper vom Gesichtspunkt einer Gyralbewegung. Wien. Ber. LXIII, 317-356†; Carl Rep. X, 237-272. Separatabz. Wien. Gerold.

„Die allgemeine Bewegungsform eines starren Körpers kann, abgesehen von der progressiven Bewegungscomponente, auf eine rotirende Bewegung des starren Körpers um eine materielle Axe reducirt werden, die jedoch im Allgemeinen ihre absolute Lage im Raume nach gewissen Gesetzen stetig ändert, also eine Gyralbewegung." Die partielle rotirende Bewegung eines in beliebiger Bewegung begriffenen starren Körpers um die augenblickliche Rotationsaxe lässt sich nämlich in componentale Rotationen um zwei beliebige orthogonale Axen, in deren Ebene erstere liegt, zerlegen. Nimmt man nun zu einer der Axen dieser Rotationscomponenten eine Axe, die während der Bewegung stets dieselben materiellen Punkte in sich fasst, oder, falls sie ausserhalb des Körpers liegt, dieselbe relative Lage zu den Theilchen des Körpers behält, so ist dies eine materielle Axe." Diese Bewegungsform wird in der vorliegenden Arbeit untersucht. Der Verfasser nimmt noch 2 ideelle Axen, „die Kippaxe" und „die Nebenaxe" hinzu. Die materielle Axe geht durch den Schwerpunkt, der bei dieser Betrachtung als fest angenommen wird. Die materielle Axe beschreibt dann eine Kegelfläche mit der Spitze im Schwerpunkt. In einem Zeittheilchen dt bewegt sie sich nun in einer an die Kegelfläche gelegten Tangentialebene und macht demgemäss um die durch den Schwerpunkt gelegte Normale K derselben eine Rotationsbewegung. Diese Normale ist die Kippaxe, die auf derselben senkrechte Gerade die Nebenaxe. Nachdem der Verfasser das Positive und Negative für die Drehungen etc. festgestellt, behandelt er die Bewegung der drei

Axen während der Bewegung des Körpers zunächst jede für sich in kinematischer Beziehung. Im zweiten Theile geht der Verfasser zur dynamischen Betrachtung über, indem er die zur Erzeugung der betrachteten Bewegung nothwendigen resultirenden Kräftepaare, deren Axen mit den 3 obigen zusammenfallen, berechnet. *O.*

G. W. HILL. A method of computing absolute perturbations. Astr. Nachr. LXXXIV, 209-224†.

Die Arbeit bietet kein eigentliches physikalisches Interesse, da sie nur eine Modification der HANSEN'schen Methode ist. *O.*

R. CLAUSIUS. Ueber verschiedene Formen des Virials. Phil. mag. (4) XLVIII, 1-11; POGG. Ann. Jubelb. 411-423†.

Der Verfasser hat seine früher besprochenen Untersuchungen wieder aufgenommen. Er stellt die einfachste Form der Gleichung des Virials auf, deren Sinn er, wie folgt, präcisirt: „Für jeden frei beweglichen Punkt ist die auf eine beliebige Richtung bezügliche mittlere lebendige Kraft gleich dem auf dieselbe Richtung bezüglichen Virial." Er geht dann zu verschiedenen Umformungen dieser Gleichung über. Die erste Art beruht darauf, dass man, wenn auf die Punkte Kräfte verschiedener Art wirken, welche man einzeln betrachten will, die Kraftcomponenten in so viele Summanden zerlegen kann, als man Kraftarten hat. Dadurch zerfällt das Virial in eben so viele Theile. Die zweite Umformung beruht darauf, dass die Coordinaten der Punkte in Summanden zerlegt werden. Das führt zu der von VILLARCEAU gegebenen Form. Weiter werden dann die gegenseitigen Abstände und die relativen Geschwindigkeiten je zweier materieller Punkte in die Formeln eingeführt, wie es der Verfasser schon früher gethan. Endlich werden Gleichungen abgeleitet, welche betreffs der anzuwendenden Coordinaten ganz allgemein sind. *O.*

G. Battaglini. Nota sul movimento di un sistema di forma invariabile. Rend. di Nap. X. 1871, 104-113†.

Die Note ist wesentlich kinematischen Inhalts. Das System wird auf ein Fundamentaltetraeder bezogen. Aus den Bewegungsgleichungen ergeben sich die Geschwindigkeiten der elementaren Rotationen des Systems um die Tetraederkanten und daraus die Lage der Rotationsaxe. *O.*

Andrada Mendoça. Sur le calcul de la vitesse initiale d'un projectile quelconque. Bull. d. Brux. (2) XXXVI, 3.

Rapport de M. Tilly. Ib. 140.

Ueber den Inhalt dieser Arbeit ist bereits im vorigen Jahrgang p. 134 berichtet worden. *O.*

Ad. Quetelet. Sur le calcul des probabilités appliqué à la science de l'homme. Bull. de Brux. (2) XXXVI, 19 bis 32†.

Die Arbeit giebt Nachricht über das Fortschreiten der Statistik, giebt die Tafeln über Grösse der Menschen, welche im Secessionskrieg in Amerika aufgestellt sind, verbreitet sich dann über die Arbeiten des internationalen statistischen Congresses und giebt endlich Mortalitätstabellen von 7 Ländern: Norwegen, Schweden, England, Frankreich, Belgien, Niederlande, Baiern, Schweiz. *O.*

Jouffret. Théorie élémentaire des mouvements de gyroscope, de la toupie et des projectiles oblongs. Rev. d'Art. IV.; C. R. LXXVIII, 1752-1753†. Nancy. Berger-Levrault.

Aus dem kurzen in den C. R. enthaltenen Auszug ist über den Inhalt der Arbeit nicht mehr zu ersehen, als der Titel angiebt. *O.*

Expériences de balistique à St. Germain en Laye. Mondes (2) XXXIV, 195-196†.

Resultate über Versuche mit dem Telum, Pilum, Boumerang und anderen derartigen Wurfapparaten. Die Notiz enthält nur eine Beschreibung des Gebrauchs der Apparate. *O.*

C. J. DE MAT. Sur un système de signaux d'alarme continus, pour prévenir la rencontre des chemins de fer ou des navires en mer, par les temps brumeux. C. R. LXXVIII, 955†.

Die Signale werden durch comprimirte Luft hervorgerufen. *O.*

A. BARTOLI. Méthode pour démontrer dans les cours les lois de gravité. D'ALMEIDA J. d. phys. VI, 229†.

Auszug aus der Arbeit, über die im vorigen Jahrgang p. 136 referirt worden ist. *O.*

MACH. Recherches sur la perception de l'équilibre chez l'homme. Inst. II. 39, 186, 293†; cf. a. a. O. nach Wien. Ber.

Die Resultate, zu denen Hr. MACH nach den sehr kurzen vorliegenden Notizen gelangt ist, mögen characterisirt werden durch folgende Beispiele: Die 6 Bewegungsgleichungen eines festen Körpers entsprechen 6 Erregungen physiologischer Natur, die sich darauf beziehen. Die Erregungen der 3 Winkelbeschleunigungen verbreiten sich wahrscheinlich durch die nerfs ampullaires des trois canaux en arc, die der fortschreitenden Beschleunigungen durch die porte de labyrinthe des Ohres. *O.*

E. VICAIRE. Sur la loi de l'attraction astronomique, sur les masses des divers corps du système solaire, et en particulier sur la masse et sur la durée du Soleil. C. R. LXXVIII, 790-794†; Mondes (2) XXXIV, 620.

Der Verfasser sucht zu ermitteln, inwieweit der Theil des Attractionsgesetzes, nach dem die Anziehung den Massen proportional erfolgt, sich aus den durch die Astronomie gewonnenen Zahlen nachweisen lasse. *O.*

Hélie. Sur les formules qui permettent de déterminer les conditions de pénétration des projectiles dans les massifs cuirassés. Mémorial de l'Art. II.; C. R. LXXIX, 1215†.

Aus der kurzen Notiz in den C. R. lässt sich inhaltlich nicht mehr erkennen, als sich aus dem Titel ergiebt. Die Arbeit selbst ist 1868 zum ersten Male erschienen und jetzt nach neueren Resultaten ergänzt. *O.*

Dupuy de Lôme. Note accompagnant la présentation de deux livraisons du mémorial de l'Artillerie de la Marine. C. R. LXXVIII, 1003-1006†; Mondes (2) XXXIII, 745; C. R. LXXIX, 1215-1216†; Inst. II, 125.

Morin. Remarques. C. R. LXXVIII, 1006-1007†.

Inhaltsangaben der Lieferungen. In der ersten Note werden die Resultate von Versuchen, die zu Havre mit 24 Cm. Kanonen neuerer und älterer Construction gemacht sind, mitgetheilt. Die Notizen haben mehr artilleristisches als physikalisches Gepräge. In der zweiten Note ist der Hauptinhalt die oben besprochene Arbeit des Hrn. Hélie. *O.*

A. Sanson. Sur l'aptitude mécanique des chevaux. C. R. LXXVIII, 1315-1318†; Mondes (2) XXXIV, 191.

Der Verfasser sucht zu zeigen, dass die bisher angenommene Arbeitsfähigkeit der Pferde zu gering sei und dass sie mehr als 83 Kilogrammeter betrage. *O.*

G. West. Sur la gravitation, sur la cohésion et sur les distances des centres des molécules. C.R. LXXVIII, 1279-1280†; Mondes (2) XXXIV, 186. (Cf. I, 3.)

Gravitation und Cohäsion sind Aeusserungen einer und derselben Kraft, je nachdem dieselbe auf Entfernungen von Gestirnen oder von Molekülen wirkt. Beides wird durch die Vibrationen des Aethers hervorgebracht. *O.*

F. Reuleaux. Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens. 1. Abth. Braunschweig. Vieweg.

Das Referat wird im folgenden Jahrgang erscheinen, wo über das Werk im Ganzen zu referiren sein wird. *O.*

W. Thomson und T. G. Tait. Handbuch der theoretischen Physik. Deutsch von H. Helmholtz und G. Wertheim. 1. Bd. 2. Theil. Braunschweig. Vieweg.

Es würde dem Plane der Fortschritte nicht entsprechen, hier ein eingehendes Referat über den Inhalt des vorliegenden Werkes zu geben. Es möge daher hier genügen, den Inhalt desselben anzudeuten in der Weise, wie es die Verfasser selbst in dem einleitenden Kapitel dieses Theils gethan haben. Es wird dort auseinandergesetzt, wie es überhaupt möglich sei, physikalische Fragen, bei denen im Allgemeinen eine unendliche Reihe von Kräften thätig auftretend berücksichtigt werden müssten, in mathematische Probleme umzuwandeln, welche denselben mit grösserer oder geringerer Annäherung entsprechen. Diese verschiedenen Annäherungen werden an dem Beispiel des Hebebaums erläutert. Als erste Annäherung wird die Beschränkung bezeichnet, dass alle Körper als vollkommen starr angesehen werden, als zweite die, dass die Masse als homogen und die durch Ausdehnung, Compression etc. hervorgerufenen Kräfte den Deformationen als in Grösse proportional und in Richtung entgegengesetzt angenommen werden. Der Behandlung dieser ersten und zweiten Annäherung ist der vorliegende zweite Theil gewidmet. *O.*

G. KIRCHHOFF. Vorlesungen über mathematische Physik 1. Mechanik. Heft 1. Leipzig. Teubner.

Das Referat wird folgen im Jahrgang 1876, wo auch die übrigen Hefte zu besprechen sind. *O.*

J. A. C. OUDEMANS. Ein von Kaiser herrührender Beweis für das Princip des Foucault'schen Pendelversuches. Astr. Nachr. LXXXIV, 19-22†.

Der Beweis beruht auf dem Princip, dass wenn irgend welche Ursachen eine Aenderung in der Schwingungsebene eines Pendels hervorrufen wollen, diese auf ein Minimum beschränkt werden. *O.*

L. PFAUNDLER. Ueber einen Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig auf einander stattfindender Schwingungen. CARL. Repert. X. 41 bis 45, 299†; Wien. Ber. (2) LXVIII. 424-427.

Der Apparat besteht aus 2 über einander befindlichen geschwärzten Glasscheiben, auf denen die zusammenzusetzenden Curven eingeritzt sind. Beide sind um besondere Axen drehbar und werden durch Riemen von derselben Kurbel in Bewegung gesetzt, der Art, dass die Rotationsgeschwindigkeiten in gegebenem Verhältnisse zu einander stehen. Die zusammengesetzte Curve kann subjectiv und objectiv beobachtet werden. Am Schluss werden noch zwei einfache Apparate zur Demonstration der LISSAJOUS'schen Figuren beschrieben. *O.*

L. KARGL. Beweis der Unbrauchbarkeit sämmtlicher astatischer Regulatoren. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 272-281†.

Im Jahrgang 1873 des Civilingenieur Heft 7 hatte der Verfasser diesen Beweis durch Rechnung gegeben. Jetzt zeigt er die Richtigkeit seiner Behauptung durch eine graphische Darstellung, aus der hervorgeht, dass wenn einmal eine Differenz

zwischen Kraft und Last eingetreten ist, ein neuer Beharrungszustand überhaupt nicht mehr möglich ist, sondern nach periodischem Schwanken stets grössere Differenzen auftreten. *O.*

J. M. FUCHS. Neuer Kurbel-Dynamograph. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 489-493†.

Beschreibung des technischen Zwecken gewidmeten Apparats, die keine physikalischen Gesichtspunkte bietet. *O.*

A. FICK. Einige Demonstrationen zur Erläuterung der Muskelarbeit. Verh. d. Würzb. phys. Ges. (2) III, 254-259†.

Beschreibung einiger Versuche, die mittelst Kautschuksträngen die Wirksamkeit der Spannkräfte gedehnter elastischer Fäden anschaulich machen sollen. *O.*

W. FOLKARD. Limits on accuracy attainable in ordinary weighing. Chem. News XXIX, 20†.

H. R. PROCTER. On errors of weighing and their influence on results. Chem. News XXIX, 255-267†.

In der ersten Notiz giebt der Verfasser die Grenzen für genaues Wiegen an, es an einem Beispiele erläuternd. In der zweiten Notiz werden zunächst die vorkommenden Fehler in Beobachtungsfehler und Instrumentfehler geschieden. Beide werden dann besprochen und der Weg zu den nöthigen Correctionen erläutert. *O.*

E. MACH. Zur Entwickelung des Arbeitbegriffes. Wien. Ber. (2) LXVIII, 479-488†.

Von GALILEI ausgehend zeigt der Verfasser in allgemeinen Umrissen die Entwickelung, welche die Dynamik einerseits durch NEWTON, andererseits durch HUYGHENS genommen hat. *O.*

T. A. Abel. Études sur les propriétés des corps explosives. C. R. LXXVIII. 1227-1232, 1432-1436†; Dingler J. CCXIV. 145-150, 314-321, 427-430.

Die Untersuchungen wurden angestellt mit Hülfe des elektrischen Chronoskops von Noble und erstreckten sich auf Schiessbaumwolle, Nitroglycerin und Dynamit, endlich auf Schiessbaumwolle, die in kleinen Röhren und durch Zwischenräume getrennt war. *O.*

M. Deprez et H. Sebert. Sur de nouveaux appareils dits accéléromètres destinés à étudier les phénomènes de combustion de poudres. C. R. LXXVIII, 1855-1858†; Mondes (2) XXXIV, 449-450.

— — Sur de nouveaux appareils destinés à étudier les phénomènes de combustion des poudres. C. R. LXXIX, 980-984†; Mondes (2) XXXV, 455.

Der in der ersten Note beschriebene Apparat besteht in einem Stempel, der frei in einem Canal gleiten kann, der mit dem Raume in Verbindung steht, in dem die Verbrennung stattfindet. Die Wirkung des Pulvers trifft direct die Basis des Stempels. Der Stempel ist mit einer Gelenkvorrichtung versehen, mittelst deren man den Lauf derart regeln kann, dass er plötzlich angehalten wird, nachdem er einen genau bestimmten Raum durchlaufen hat und unter Einfluss des Pulvers eine Geschwindigkeit erlangt hat, die man bestimmen soll. Dazu ist an dem Kopf des Stempels eine freie Masse angebracht, die nachdem der Stempel festgehalten, nun mit derselben Geschwindigkeit weiter geht. Das im Grossen der Apparat. Die Notiz enthält nun weiter die Entwickelungen, um aus den beobachteten Geschwindigkeiten den Druck und die Zeitdauer zu bestimmen.

In der zweiten Note wird ein ähnlicher Apparat, genannt Accelerograph, beschrieben, der die Curven zeichnet, aus denen die Wirkung der Gase bestimmt wird. *O.*

Ricq. Loi des explosions. C. R. LXXIX, 1597-1602†.

Bericht der Commission über die Ertheilung des Preises Monthyon an Hrn. Ricq. *O.*

Ricq. Sur un enrégistreur à indications continues, pour la détermination de la loi de variation des pressions produites par les gaz de la poudre. C. R. LXXIX, 760 bis 764†.

Die Methode besteht darin, dass man durch ein der Wirkung der Gase des Pulvers unterworfenes Projectil direct eine Curve zeichnen lässt, welche das Gesetz der Bewegung darstellt. Wird dies Gesetz durch eine Relation von der Formel $e = f(t)$ dargestellt, so kann man daraus für das Gesetz des Drucks ableiten $F = mf''(t)$. Es sei irgend eine Umhüllung von festem oder variablen Inhalt, in dem eine Ladung Pulver detoniren muss. Will man das Gesetz der Veränderung des Druckes in einem beliebig gewählten Punkt der Wand kennen lernen, so bringt man dort einen kleinen Kanal an, der das Geschoss aufnimmt, und bringt den Registrirapparat passend in der Nähe an. Der Verfasser beschreibt nun die einzelnen Theile des Apparats genauer und schildert dann die Art seiner Benutzung und theilt endlich die gewonnenen Resultate mit. Wir verweisen in Beziehung auf die Details auf die Arbeit selbst. *O.*

Roux et Sarrau. Remarques sur des recherches, concernant l'explosion de la poudre. C. R. LXXIX, 577-578†.

— — Recherches expérimentales sur les substances explosives. C. R. LXXIX, 757-760†.

In der ersten Notiz constatiren die Verfasser, dass die von ihnen früher publicirten Resultate mit den neuerdings von den Herren Noble und Abel bekannt gemachten übereinstimmen. In der zweiten Note theilen sie Resultate neuerer Untersuchungen mit. Sie hatten früher bereits beim Dynamit nachgewiesen,

dass es 2 Explosionen von wesentlich verschiedener Natur gebe. Die einfache Explosion oder die zweiter Art wird durch gewöhnliche Entzündung der Substanz hervorgerufen, während die Explosion erster Art oder Detonation durch den Stoss eines Zünders (Knallquecksilber) herbeigeführt wird. Beide bringen ganz verschiedene Wirkungen hervor. Diese Untersuchung haben sie auf weitere explosive Stoffe ausgedehnt. *O.*

E. Sarrau. Recherches sur les effets de la poudre dans les armes à feu. C. R. LXXIX, 504-508†.

Rapport von H. Resal. C. R. LXXIX, 1472-1475†; Mondes (2) XXXV, 763.

Der Verfasser geht von derselben Gleichung aus, die Hr. Resal in seiner Arbeit „Recherches sur le mouvement des projectiles" benutzt hat. Sie lautet:

$$(u+z)\frac{d^2u}{dt^2}+\frac{n-1}{2}\left(\frac{du}{dt}\right)=\frac{fy}{m}.$$

Darin sind u und m die Verrückung und die Masse des Geschosses, f ist der auf die Oberflächeneinheit unter constantem Volumen ausgeübte Druck durch die Gewichtseinheit des Pulvers, das in der Einheit des Volumens explodirt; n ist das Verhältniss der specifischen Wärme der Verbrennungsproducte, y das mit der Zeit veränderliche Gewicht dieser Producte; z endlich wird durch die Bedingung bestimmt, dass das Volumen, welches die Gase einnehmen, gleich $w(u+z)$ ist, wo w der gerade Schnitt der Seele ist. Diese Gleichung soll mit den Anfangsbedingungen

$$u=0,\ \frac{du}{dt}=0$$

integrirt werden. Hr. Resal hat in seiner Arbeit den Fall der augenblicklichen Verbrennung behandelt. Dabei sind y und z Constante. Von praktischer Bedeutung ist jedoch der Fall der progressiven Verbrennung, wo y und z Functionen der Zeit sind. Der Verfasser behandelt 2 Fälle, in denen eine näherungsweise Lösung möglich ist, nämlich, wenn die durch das Integral dar-

gestellte Verrückung entweder sehr gross oder sehr klein ist im Verhältniss zur Länge des Geschosses. *O.*

J. Boussinesq. Sur deux lois simples de la résistance vive des solides. C. R. LXXIX. 1324-1328, 1407-1411†.

Die beiden Sätze sind von St. Venant aufgestellt und werden hier mathematisch bewiesen. Sie beziehen sich auf den Stoss, den eine Masse Q gegen einen elastischen Körper P ausübt, mit dem sie nach dem Stosse vereinigt bleibt, und heissen: Das Quadrat der reciproken Dauer einer Vibration und das der Amplitude der Oscillationen der Masse Q sind beide umgekehrt proportional der Summe dieser Masse Q und der Producte, die man erhält, wenn man jeden Theil dP multiplicirt mit dem Quadrat des Verhältnisses seiner statischen Verrückung zur analogen Verrückung der Masse Q. *O.*

P. de Saint-Robert. Mémoires scientifiques, réunis et mis en ordre. Tome III. Mécanique. Hypsométrie. Mondes (2) XXIV, 423-426†.

Der erste Abschnitt dieses Bandes enthält nach vorliegendem Bericht eine Arbeit über den Begriff: Kraft (force). H. Robert will darunter den Druck verstanden wissen, den ein Körper auf einen anderen ausübt, während er unter dem Worte „puissance" die Fähigkeit verstanden wissen will, die ein Körper besitzt, um eine gewisse Arbeit hervorzurufen. Die zweite Arbeit enthält die Theorie der Wasserhebemaschine (Compression à colonne d'eau). Die dritte Arbeit handelt von der mechanischen Arbeit bei der Compression eines permanenten Gases. Der zweite Theil ist der barometrischen Höhenmessung gewidmet. *O.*

P. Smyth. L'héritage à nous laissé par la Grande Pyramide. Mondes (2) XXXIV, 4-7†.

Bericht über die zweite Ausgabe des Werkes, der kein physikalisches Interesse bietet. *O.*

D. Kirkwood. Les relations des mouvements planétaires. Mondes (2) XXXV. 140, 422-423†.

Weitere Relationen derselben Art, wie sie im Jahrgang 1872 p. 94 besprochen worden sind. *O.*

G. B. Grant. A new calculating machine. Sill. J. VIII, 277-284†.

Der Verfasser bespricht zunächst die früheren Versuche, eine Rechenmaschine zu construiren und beschreibt dann eine neue und erläutert ihren Gebrauch. *O.*

R. Tucker. Todhunter's mathematical theories of attraction. Nature IX. 378-380, 399-401†.

Eine eingehende Besprechung des Werkes: „A history of the mathematical theories of attraction and the figure of the Earth from the time of Newton to that of Laplace. By J. Todhunter. London. Macmillan 1874. *O.*

J. C. Houzeau. Note sur la tendance qu'affectent les grands arcs des orbites cométaires à se diriger dans un sens donné. Bull. de Brux. (2) XXXVI, 315-330†.

Der Nachweis geschieht unter Zugrundelegung des Mädlerschen Kometenkataloges von 1860. *O.*

A. E. Donkin. On an instrument for the composition of two harmonic curves. Proc. Roy. Soc. XXII, 196-197†.

Die Curven, um die es sich hier handelt, haben die Form

$$y = a\sin(mx + \alpha) + b\sin(nx + \beta).$$

Das Instrument besteht aus Rollen, gegen deren Axen senkrecht sich der Stift auf- und abbewegt. *O.*

M. DE TILLY. Note sur la similitude mécanique dans le mouvement des corps solides en général et en particulier, dans le mouvement des projectiles lancés par les armes à feu rayées. Bull. de Brux. (2) XXXVI, 160-170†.

— — Note sur la similitude mécanique, et en général, sur le mouvement d'un corps solide de révolution. Bull. de Brux. (2) XXXVII, 815-829†. Rapport 810-811.

Rapports de MM. Tilly et Liagre sur la note de M. Siacci concernant la similitude des projectiles oblongs. Bull. de Brux. XXXVII, 160†.

Der Verfasser stellt zunächst die Definitionen für geometrische, kinematische, materielle und dynamische Aehnlichkeit fest, stellt die Bedingungen auf und wendet die Resultate auf die Bewegung der Geschosse an. *O.*

DE SAINT-GERMAIN. Sur la durée des oscillations du pendule composé. Bull. de l. Soc. Math. II, 51-56†.

Soll man die Form eines zusammengesetzten Pendels von bestimmter Masse oder, was dasselbe ist, die Länge eines isochronen einfachen Pendels so bestimmen, dass seine Schwingungsdauer unbestimmt ist, so giebt es unendlich viele Lösungen. Die Aufgabe wird aber bestimmt, wenn man die Form der äusseren Fläche bestimmten Bedingungen unterwirft. 2 specielle Fälle dieser Aufgabe werden hier behandelt. *O.*

G. B. MORIN. Sur l'enseignement de la mécanique appliquée donnée par Poncelet. C. R. LXXVIII, 229-236.

Notizen über die Entstehung des Werkes und die Lehrthätigkeit PONCELET's in Metz. *O.*

G. V. Schiaparelli. I precursori di Copernico nell' antichità. Mem. del R. Ist. Lomb. XII, 381-382†.

Historisch. Die Abschnitte behandeln 1) die Pythagoreer, 2) Platon, 3) Heraclid, Ponticus, Elephantus, 4) Aristarch und Seleucus, 5) Aryabatta und Prithudaca-Swami. *O.*

R. Townsend. On a property in the equilibrium of two circular cords repelling each other according to the law of the inverse cube of the distance. Quart. J. of math. XII, 214†.

Es werden die Gleichgewichtsbedingungen für 2 kreisförmige und homogene undehnbare Seile aufgestellt, die sich in derselben Ebene unter rechtem Winkel schneiden. *O.*

G. Bardelli. Ricerche sui momenti d'inerzia. Rend. Lomb. (2) VII, 249-258†.

Wenn ein System von 4 Massen denselben Schwerpunkt, dieselbe Masse und dieselben Haupt-Schwerpunktsaxen wie ein Körper K hat, so heisst es demselben äquipollent. Für ein solches System werden mehrere Sätze bewiesen, die sich auf das von den 4 Massen gebildete Tetraeder beziehen. *O.*

G. Battaglini. Nota sulla teorica dei momenti d'inerzia. Rend. di Nap. X, 52-62†.

Das System wird auf ein Fundamentaltetraeder bezogen. Es werden dann die Systeme von Punkten, Geraden und Ebenen bestimmt, für welche die Trägheitsmomente gleich oder ein Maximum oder Minimum sind. *O.*

A. van Muyden. De quelques calculs d'interpolation relatifs aux tables de tir. Arch. sc. phys. (2) LI, 279-282†.

Bericht über die im Titel benannte Arbeit. Die Gleichungen, die der Verfasser seinen Rechnungen zu Grunde gelegt hat, sind

$$y = \sin 2\varphi = ax^2 + bx + c$$
$$y = \sin 2\varphi = xAB^x + c.$$

Die Notiz giebt nun die Wege an, die H. v. MUYDEN eingeschlagen hat, um aus den Beobachtungen die Constanten zu bestimmen. Er hat dazu die Methode der kleinsten Quadrate und die der unbestimmten Coefficienten benutzt. *O.*

W. CROOKES. On the action of heat on gravitating masses. Proc. Roy. Soc. XXII, 148; J. chem. soc. (2) XII, 221; Phil. mag. 1873; Arch. sc. phys. (2) LI, 78-82†; cf. IV, 24 B.

Der Apparat, den H. CROOKES angewandt hat, besteht der Hauptsache aus einem Strohhalm, an dessen Enden Kügelchen von Hollundermark aufgesteckt sind. Dieser befindet sich in einem luftleer gemachten Glasgefäss. Die Resultate, die in dieser kurzen Notiz angeführt werden, sind: Eine schwere metallische Masse, die man einer leichten frei aufgehängten Kugel nähert, bringt folgende Erscheinungen hervor: 1) In Luft von gewöhnlicher Dichtigkeit: Ist die metallische Masse kälter als die Kugel, so stösst sie sie ab; ist die Masse wärmer, so zieht sie sie an. 2) Im leeren Raum. Ist die Masse kälter als die Kugel, so zieht sie sie an, ist sie wärmer, so stösst sie sie ab. Es wird dann, aber nur ganz kurz, auf die Erklärung, die Hr. CROOKES für diese Erscheinungen gegeben hat, eingegangen. *O.*

BICHAT. Discussion de la méthode des coincidences. D'ALMEIDA J. III, 369-374†.

Denkt man sich 2 einfache Pendel vor einander oscillirend, so findet Coincidenz statt, wenn sich die beiden Pendel gleichzeitig mit gleichgerichteten Geschwindigkeiten in der Verticalen befinden. Der Verfasser untersucht nun, ob wenn es eine Coincidenz giebt, es deren auch unendlich viele giebt, unter welchen Bedingungen diese erste Coincidenz stattfindet, und

warum, auch wenn keine stattfindet, man doch vom experimentellen Standpunkte aus solche zulassen kann. Die theoretischen Betrachtungen führen zur Bejahung der ersten Frage; dagegen ist es nicht nothwendig, dass eine erste Coincidenz stattfindet.

O.

S. Haughton. Principles of animal mechanics. Nature IX, 238-240†.

Besprechung der Arbeit, über die im vorigen Jahrgang p. 134 referirt worden ist. *O.*

Ch. Thurot. Expériences de Galilée sur la pesanteur. d'Almeida J. III, 160-165†.

Die Notiz giebt eine historische Uebersicht über die von Galilei über die Schwere angestellten Experimente, nämlich die Versuche im Thurm zu Pisa mit der schiefen Ebene und dem Pendel auf Grund der Biographie Galilei's von Viviani.

O.

Castan. Sur l'emploi des nouvelles poudres dans les canons de tous calibres. C. R. LXXVIII, 301-302†.

Kurzer Auszug aus der in der Revue d'Artillerie Tome III. stehenden Arbeit. Der Verfasser giebt eine Uebersicht über die bei der Wirkung des Pulvers in Frage kommenden Elemente. Diese Arbeit kommt zu dem Schluss, dass die Pulverfabrikation im engsten Zusammenhange mit dem System stehe, für das das Pulver in Anwendung kommen solle. *O.*

P. E. Chase. Cosmical evolution. Proc. Am. philos. Soc. XIV, 159-168†.

Der Verfasser sucht Relationen zwischen einer Reihe Grössen aufzustellen, die im Weltsystem vorkommen. *O.*

P. E. CHASE. Cosmical thermodynamics. Proc. Am. Soc. XIV, 141-148†.

— — Origin of attractive force. Proc. Am. Soc. XIV, 111 bis 113†; Mondes (2) XXXIV, 210-214.

Aufstellung von Thesen über Sitz und Wesen der Anziehungskraft. *O.*

MORIN. Étude expérimentale sur la balistique intérieure. C. R. LXXVIII, 378-386†.

Der Verfasser erläutert eine einfache graphische Methode zur Untersuchung der Wirkung von Pulver an den Resultaten der Versuche, die in den Jahren 1846 und 1847 unter seiner Leitung angestellt wurden. *O.*

W. DUMAS. Ueber Schwingungen miteinander verbundener Pendel. Berlin. Weidmann.†

Der Verfasser behandelt die Schwingungen eines Systems in derselben Verticalebene drehbarer Pendel, das aus einem Hauptpendel mit fester Axe und beliebig vielen Nebenpendeln besteht, deren parallele Axen am Hauptpendel befestigt sind, unter Voraussetzung kleiner Amplituden. *O.*

H. SCHNEEBELI. Einige Bemerkungen über den Hipp'schen Fallapparat. POGG. Ann. CLIII, 466-469†.

Bei den Versuchen des Verfassers mit dem HIPP'schen Fallapparat hatte derselbe stets gefunden, dass sich bei den Versuchen mit leichten Kugeln grössere Werthe für die Beschleunigung der Schwere ergaben, als bei schweren. Bei Wiederholung der Versuche im Verein mit Hrn. HIPP ergab sich als Grund dieses Umstandes folgendes: Bei den meisten derartigen Apparaten findet sich am unteren Ende ein Brettchen, welches auf der einen von zwei beinahe identisch angebrachten Federn aufliegt. Erst wenn dasselbe durch den fallenden Körper einen

Schlag erleidet, kommt es auch mit der andren Feder in Contact und schliesst dadurch den Strom. Der Fehler liegt in diesem Theil des Apparats. Die schwere Kugel übt nämlich auf das Brettchen einen viel energischeren Stoss aus, als die leichte. Die Feder erfährt daher im ersten Fall einen viel stärkeren Stoss als im zweiten. Die Folge der starken Stösse besteht darin, dass sich die Feder und das Brettchen im ersten Moment berühren, dann auseinander fliegen und erst nach einiger Zeit einen dauernden Contact bilden, während bei weniger starken dieser sofort hergestellt wird. *O.*

A. Gawalowski. Filtration mit Druck. Pogg. Ann. CLI, 632-633†.

Beschreibung der Construction und Benutzung eines Apparats, der den Zweck hat, zu filtrirende Flüssigkeiten mittelst Druck schnell durch's Papier zu treiben. Derselbe besteht aus einem verschliessbaren Trichter und einem mit demselben verbundenen Luftdruckapparat. *O.*

E. O. Erdmann. Ein japanisches Spielzeug. Pogg. Ann. CLI, 148-151†.

Beschreibung eines aus Pappe und Papier construirten Vogels. Der Schwerpunkt des Systems liegt im Halse desselben. Der Verfasser beschreibt die Bahnen, die das System beschreibt, je nachdem man den Vogel mit dem Bauch nach oben oder nach unten mit dem Wurfbrett geworfen hat und erklärt das Zustandekommen dieser Bahnen. *O.*

R. Eötvös. Ueber die Intensität der wahrgenommenen Schwingungen bei Bewegung der Schwingungsquelle und des Beobachters. Pogg. Ann. CLII, 513-535†; cf. III, 10.

Es wird der Einfluss der Bewegung der Lichtquelle auf die Intensität des Lichtes, anders als es von Ketteler geschehen,

untersucht. Man war bisher der Ansicht, dass die Amplitude a ungeändert, die Geschwindigkeitsamplitude (wie der Verfasser die grösste Geschwindigkeit nennt) verändert werde. Nach des Verfassers Ansicht ist dagegen die Geschwindigkeitsamplitude bei bewegter Quelle dieselbe wie bei ruhender, dagegen ist die Amplitude eine andere. Es würden sich dann die Schwingungsdauer und die Wellenlänge ändern. Zur Entscheidung zwischen beiden Ansichten betrachtet er eine Wellenbewegung, die sich in einem cylindrischen Raume parallel der Axe fortpflanzt, und schliesst aus den Resultaten auf die Richtigkeit seiner Anschauung. Er bestimmt dann die Intensität des Lichts bei bewegter Lichtquelle und findet

$$J = J_0 \frac{(v-g)^2}{v^2} \frac{(v+g')}{v},$$

wo J_0 die Intensität bei ruhender Quelle, g die Geschwindigkeit der Quelle, g' die des Beobachters, v die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist. *O.*

W. BARENTIN. Zur Poggendorff'schen Fallmaschine. POGG. Ann. Jubelb. 213-217†.

Der Verfasser hat den von POGGENDORFF im Bande 92 p. 179 (siehe diese Berichte IX, 33) beschriebenen Apparat zur Nachweisung der Gewichtsänderungen, die ein an einem Faden in lothrechter Richtung auf- oder abwärts bewegter Körper erfährt, construiren lassen. In der vorliegenden Notiz wird der Apparat beschrieben und die angestellten Versuchsreihen mitgetheilt. *O.*

S. C. TISLEY. On a compound pendulum apparatus. Rep. Brit. Assoc. 1874, 48†.

Beschreibung des Apparats. Er dient zur Darstellung der LISSAJOUS'schen Curven. *O.*

A. S. HERSCHEL. On a new form of pendulum for exhibiting superposed vibrations. Rep. Brit Assoc. 1874, 48-49†.

Beschreibung des Apparats. Die Curven haben zum allgemeinen Ausdruck

$$x = A\cos(a+\alpha t)$$
$$y = B\sin(b+\beta t)+C\sin(c+\gamma t).$$ *O.*

B. Stewart. On aethereal friction. Rep. Brit. Ass. 1874, 32-34†.

Bericht über Versuche, die Professor Tait zur Verificirung des Princips von der Zerstreuung der Energie angestellt hat. Die Notiz darüber ist so kurz gehalten, dass es nicht möglich ist, Genaueres über die Versuche mitzutheilen. *O.*

F. Lucas. Note relative au viriel du M. Clausius. C. R. LXXIX, 103-105.

Aus der identischen Gleichung für die Bewegung eines Punktes

$$1)\quad \tfrac{1}{2}mv^2+\tfrac{1}{2}(Xx+Yy+Zz)=\tfrac{1}{2}m\frac{d^2r^2}{dt^2},$$

wo $r=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ und die andern Grössen die gewöhnlichen Bedeutungen haben, wird durch Integration nach t und Beschränkung auf einen sehr kleinen Zeitraum die Gleichung

$$2)\quad \overline{mv^2}=-(\overline{Xx+Yy+Zz})n$$

gefolgert.

Hieraus ergiebt sich, da $\overline{Xx+Yy+Zz}$ wie $\overline{mv^2}$ unabhängig vom Coordinatensystem sein muss:

$$3)\quad \bar{X}=0,\quad \bar{Y}=0,\quad \bar{Z}=0.$$

Zuletzt wird darauf aufmerksam gemacht, dass wenn man unendlich kleine Bewegungen betrachtet, aus der Gleichung 1) folge, dass eine kleine Grösse zweiter Ordnung einer kleinen Grösse erster Ordnung gleich sei. *Nn.*

Litteratur.

J. Boussinesq. Recherches sur les principes de la mécanique, sur la constitution moléculaire des corps et sur une nouvelle théorie des gaz parfaits. Liouville J. 1873. XVIII, 321-360.

DE HEEN. Mémoire sur les nébuleuses. LIAGRE, E. QUETELET, MAILLY. Rapports. Bull. d. Brux. XXXVI. 1873. (2) 606-608.

J. NASMYTH. On war rockets. Mem. Manch. Soc. (3) IV, 206-209.

MORIN. Sur l'emploi simultané des appareils électriques à induction et des appareils de déformation des solides pour l'étude des lois de mouvement des projectiles et de la variation des pressions dans l'âme des bouches à feu. Ann. de Cons. d. nat. mol. IX. H. 2, 3. 1873. No. 34-35. Nicht zugänglich.

W. A. NORTON. Results of a series of experiments on the sets or residual deflections of pinesticks after havig been subjected to a transvers stress. Nicht zugänglich.

F. ROGERS. Combinations of mechanism imitating mental processes. Nation Ac. of sciences. April 1874. Nicht zugänglich.

PERRY. On the rotatory motion of the heavenly bodies. Proc. Ir. Ac. (1) X, (2) I. Dublin 1866/74. Nicht zugänglich.

PL. E. CHASE. Harmonics of cosmical rotation. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) 243-248.

— — Estimation of solar mass and distance from the equilibrium of elastic and gravitating forces. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) No. 90. p. 142.

— — Relative velocities of light and gravity. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) 148.

— — Note on Planeto-taxis. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) 143-145.

— — The music of the spheres. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) 193-198.

M. J. ROSSBACH. Die rhythmischen Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen und ihr Verhalten gegen physikalische Agentien und Arzneimittel. Verh. d. Würzb. phys. Ges. Neue Folge. Bd. II. p. 179-242. m. 2 T.

MAREY. Neue Versuche über die bei der Bewegung des

Menschen aufgewendete Kraft. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1185-1188.

E. Bertin. Principes du vol des oiseaux. C. R. LXXVIII, 421-425.

Marey. On the trace movement of the legs. Nature X, 306.

E. Bertin. L'explication du vol. Inst. 1874. II, 64.

Nouille. Oiseau mécanique. Bull. d. Brux. XXXVI. 1873. (2) 116. Rapport de M. Montigny. Ib. 305.

Marey. Nouvelles expériences sur la locomotion humaine. C. R. LXXIX, 125-129; Naturf. 1874, 386.

Pettigrew (Ward). Animal locomotion. Nature IX, 280-282.

A. R. Wallace. Remarks. Ib. 301. (Bemerkungen zu Pettigrew's Buche unwichtig für die Forts.)

J. Marey. Animal mechanism. Bespr. Athenaeum 1874. (2) 832, 833.

— — Animal mechanism (London 1874). Bespr. Nature X. 498-500, 516-519.

Anderson. Aurora 16.|10. 1874. Nature X, 522. (L.)

A. H. Garrod, Argyll etc. Animal locomotion. Nature IX, 381-382. (L.)

A. Wallace. Remarks. Ib. 403. (L.)

J. Pettigrew. Ib. 422.

J. Ward. Ib. 440. (L.) (Streit.)

Alph. Pénaud. Historique de la question du glissement de l'oiseau dans l'air. C. R. LXXVIII, 329-332.

J. B. Pettigrew. Animal locomotion, or walking swimming and flying. (London b. H. J. Nieg &.) Bespr. von Garrod Nature IX, 221-222. Bespr. Athen. 1874. (1) 164-165.

— — Remarks. Ib. 229, 297.

H. et L. Planavergue. Sur la théorie du vol des oiseaux. C. R. LXXVIII, 262-264.

Marey. Physiology of fligns. Sillim. J. VII, 419-420.

LABORDE. Sur le vol des oiseaux. Mondes (2) XXXIV, 259-263.

ARGYLL, GUTHRIE. Flight of birds. Nature X. 262, 147.

J. C. DYER. Brief notes on the laws of physical force. Mem. Manch. Soc. (3) IV, 322-329.

J. R. CAMPBELL. Suggestions respecting the process of determining depth from an observation of the time taken by a weight in its descent. Alp. J. 1873, 282.

A. H. GARROD. The heart and the sphygmograph. Nature IX, 327-328.

A. SEXE. Om Laeren angavende Vaegtstangen og Tyngdepunktet. Nyt. magazin XX. H. 2. p. 220-228.

FEST, VILMOS. A Közlekedési eszközök rendszereiröl és az ezek közölti helyes választásról. Ertesitője 1873. H. 2. p. 21-29.

H. L. SMITH. La chambre de la reine dans la Grande Pyramide. Mondes (2) XXXIV, 426-441.

— — La longueur du côté de sa base révélée par l'antichambre de la grande pyramide. Mondes (2) XXXV, 159-163.

A. MOREAU. Sur la vessie natatoire au point de vue de la station et de la locomotion. C. R. LXXIX, 1295 bis 1299.

PERRODON. Appareil pour figurer le mouvement des projectiles oblongs dans l'air. Rev. d'Art. V, 2; cf. C. R. LXXIX, 1214.

E. NEISON. Nombre de poids anglais qui sous-tend un angle de 1er d'arc à la distance et d'un objet du centre optique du disque apparent. Mondes (2) XXXV, 423.

GIRAULT. De la transmission de l'accélération par contact immédiat entre corps solides, mobiles autour d'axes concourants ou parallèles. Mém. d. Caen 1873.

A. BERTRAND. Sur le Kestre des anciens. Mondes (2) XXXIII, 776-777; C. R. LXXVIII, 756-757.

H. Lachapelle. Nouvelle machine à battre. Mondes (2) XXXIV, 393-395. (Druckmaschine ohne phys. Interesse.)

Serret. Note accompagnant la présentation du tome VI des Oeuvres de Lagrange. Mondes (2) XXXIV, 170; C. R. LXXVIII, 1381-1383. (Enthält nur eine Inhaltsangabe des Bandes.)

P. Trémaux. Principe universel du mouvement et des actions de la matière. Paris 1874. p. 1-176.

Poncelet. Publication des oeuvres de M. Poncelet. C. R. LXXVIII, 430-431.

— — Cours de mécanique appliquée aux machines. Nicht zugänglich.

G. F. Rodwell. On a New Instrument for Multiplying Small Motions. Chem. News XXX, 237; Physical Society Nov. 7 1874; Nature XI, 59.

Sayno. Di alcune applicazioni della spirale d'Archimede nel calcolo grafico. Rendic. Lomb. (2) VII, 163-168.

Minich. Dell' asse di rotazione e d'escursione per cui ogni solido può essere trasferito in qualsivoglia posizione nello spazio. Atti d. Veneto III. H. 4. 1874. Nicht zugänglich.

A. Cappelletto. Del pendolo conico. Mem. del R. J. Veneto XVII. P. III.

S. Manasse. Del moto oscillatorio nei bastimenti e delle fasi per le quali la questione si eridotta alsuo stato presente considerazioni storico-critiche. Livorno. tip. Meucci. Nicht zugänglich.

C. T. W. Peters. Beobachtungen mit dem Bessel'schen Pendel-Apparate in Königsberg und Guldenstein, ausgeführt im Auftrage des geodätischen Instituts. Hamburg. Manke Söhne. Nicht zugänglich.

E. Jul. Lange. Ein mechanisches Problem. Inaug.-Dissert. Jena. Nicht zugänglich.

B. Hirsert. Neue Erklärung der Bewegung im Weltsystem. Eisenach. Baerecke. Nicht zugänglich.

H. Fritzsch. Theorie der Newton'schen Gravitation

und das Mariotte'sche Gesetz. (Progr. der Realschule in Königsberg i. Pr.) Nicht zugänglich.

R. Proell. Versuch einer graphischen Dynamik. Nicht zugänglich.

A. Buckendahl. Ueber das Princip des kleinsten Zwanges von Gauss. Inauguraldissert. Göttingen. Nicht zugänglich.

A. Forti. Teorica elementare della attrazione delle sfere e dei solidi geometrici che da esse derivano. Pisa. tip. Ungher. Nicht zugänglich.

G. Chr. Bernigan. Beiträge zur Kinematik. Inaug.-Dissert. Jena. Nicht zugänglich.

Astier. Essai sur le mouvement des projectiles oblongs. Paris. Berger-Levrault & Cp. Nicht zugänglich.

A. Slaby. Ueber die Bewegung eines schweren Punktes auf einer rotirenden Bahn. Dissert. Jena. Nicht zugänglich.

A. Wiessner. Das Atom oder das Kraftelement der Richtung, als letzter Wirklichkeitsfactor. Leipzig. Thomas. Nicht zugänglich.

E. Voit. Ueber die auf der Wiener Ausstellung ausgestellten chemischen Wagen, sowie über die Construction der Wagen im Allgemeinen. Pol. C. Bl. (2) XXXIII, 865-875; Bayr. Ind. u. Gewerbeblatt März und April 1874, p. 71.

R. Mallet. Die Verlangsamung der Erdrotation und ihre Beschleunigung. Philos. mag. (4) XLVIII, 38; Naturf. VII, 361-362.

R. Wolf. Abflusszeit einer Sanduhr. Wolf Z. S. XIX, 147; Naturf. 1874, 488.

O. Simony. Grundzüge einer neuen Molekulartheorie unter Voraussetzung einer Materie und eines Kraftprincips. Z. S. f. Math. 1874, 299-323.

Die folgenden Arbeiten sind vorzüglich mathematischen Inhalts. Man vergleiche die Fortschritte der Mathematik Jahrg. 1874, wo über einen Theil derselben berichtet ist.

Rayleigh. A statical theorem. Philos. mag. XLVIII, 452 bis 456.

S. Newcomb. On the possible variability of the earth's axial rotation as investigated by Mr. Glasenapp. Naturf. 1874, 430-431; Sillim. J. VIII, 161-170.

Schjellerup. Bidrag til Bedommelsen af de moderne Maane-elementers Paalidelighed. Overs. Kongl. Danske Vidensk. Selsk. 1874. No. 2. p. 64-95.

E. Fergola. On the position of the axis of rotation of the earth with respect to its axis of figure. Mem. d. Spettr. Sept. 1874.

St. Ball. The theory of screws. Trans. of Ir. Ac. XXV. No. 3; Proc. Ir. Ac. (2) I. H. 5.

R. Townsend. On a construction in the dynamics of a rigid body which rolls with out sliding on a fixed rough surface. Quart. J. of math. XII. No. 47. 1873. p. 201.

F. Siacci. Sur le problème des trois corps. C. R. LXXVIII, 110-113.

E. Mathieu. Mémoire sur les équations différentielles canoniques de la mécanique. Liouville J. XIX, 265-306.

Allégret. Sur une transformation des équations de la mécanique céleste. C. R. LXXIX, 656-658; Mondes (2) XXXV, 174; Inst. 1874. II, 15.

Schering. Verallgemeinerung der Poisson-Jacobi'schen Störungsformel. Götting. Abh. XIX. 1874.

Müller. Ueber eine Erweiterung der Hamilton'schen Beugungsgleichungen. Wolf Z. S. XVIII. H. 2. 1873, 161 bis 165.

E. Fergola. Sulla posizione dell' asse di rotazione della terra rispetto all' asse di figura. Rendic. d. Nap. XIII. 1874, 49-58; Brioschi Ann. (2) VI. H. 3. p. 246-251.

J. Somof. Simplification de la méthode de Gauss pour déterminer l'attraction d'un point par un ellipsoïde homogène et extension de cette méthode à un ellipsoïde hétérogène. Bull. de Pétersb. XIX, 215-225; Inst. 1874. II, 246.

Puiseux. Sur l'accélération séculaire du mouvement de la Lune. Mém. des Sav. étr. XXI, 33-49 nach C. R. LXXVIII, 15*.

On the motion of a rigid body about a fixed point. Quart. J. of math. XIII. No. 50. p. 158-171.

D. Chelini. Interpretazione geometrica di formole essenziali alle scienze dell' estensione del moto e delle forze. Mem. d. Bologna (3) III. H. 2. p. 205-246.

St. Ball. Screw coordnates and their application to problems in dynamics of a rigid body. Proc. Ir. Soc. XXV, 6.

— — On the theory of screws. Rep. Brit. Assoc. 1874. (2) p. 27-28.

Chelini. Interpretazione geometrica di formole essenziali alle scienze dell' estensione, del moto e delle forze. Rendic. di Bologna 1873/74. p. 70-101.

J. D. Everett. On the Kinematics of a rigid body. Qu. J. of math. XIII. No. 49. p. 33-65.

H. W. Watson. On the motion of a particle referred to a moving space. Quart. J. of math. XII. No. 47. 1873. p. 204.

E. Mathieu. Mémoire sur le problème des trois corps. C. R. LXXVIII, 408-410.

— — Mémoire sur les inégalités séculaires des grands axes des orbites des planètes. Mondes (2) XXXV, 496 bis 497; C. R. LXXIX, 1045-1049.

D. F. Everett. Sur une nouvelle méthode en statique et en cinématique. br. 1-22. Mondes (2) XXXV, 692. (Ganz kurze Besprechung.)

Catalan. Rapports sur un théorème de M. Saltel. Bull. d. Brux. XXXV. 1873. (1) 19.

St. Ball. On the small oscillations of a rigid body about a fixed point under the action of any forces and more particularly when gravity is the only force acting. Trans. of Ir. Ac. XXIV. No. 16.

ST. BALL. On a geometrical solution of the following problem: A quiescent rigid body possessing three degress of freedom receives an impulse; determine the instantaneous screw about which the body commence to twist. Rep. Brit. Assoc. 1874. (2) p. 26-27.

U. J. LE VERRIER. Tables du mouvement de Jupiter, fondées sur la comparaison de la théorie avec les observations. C. R. LXXVIII, 89.

— — Théorie nouvelle du mouvement de la planète Neptune: Remarques sur l'ensemble des théories des huit planètes principales: Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. C. R. LXXIX, 1421-1427; Mondes (2) XXXV, 758-759.

S. NEWCOMB. An investigation of the orbit of Uranus with general tables of its motion. SMITHSON. Contrib. 1-288; SILLIM. J. VII, 163.

SOUILLART. Sur la théorie analytique des satellites de Jupiter. C. R. LXXIX, 943-945.

CLIFFORD. Sur le mouvement parallèle. Inst. 1874. II, 361; Rep. Brit. Ass.

TAIT. Additional note on the strain function. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1872/73. p. 84-87.

ROUTH. Stability of a dynamical system with two independent motions. Mathem. Soc. 11./6. 1874; Nature X, 137 bis 138.

RESAL. Traité de Mécanique générale. Bespr. C. R. LXXIX, 589-590; Mondes (2) XXXV, 166.

J. D. EVERETT. On the Kinematics of a rigid body. Rep. Brit. Assoc. 1874. (2) p. 28-29.

E. SCHERING. Hamilton-Jacobi'sche Theorie für Kräfte, deren Maass von der Bewegung der Körper abhängt. Göttingen. Dietrich. Cf. oben.

5. Hydrodynamik.

E. Beltrami. Sui principii fondamentali dell' idrodinamica razionale. Parte I, II, III. Memor. d. Bologna (3) I, 431-476. II, 381-437. III, 348-407†; Rendic. d. Bologna 1873/74. 22, 48-49.

Die vorliegende umfangreiche Arbeit ist weniger durch die gewonnenen Resultate bemerkenswerth, als durch die Art der Ableitung. Der grösste Theil der Resultate findet sich schon in früheren Arbeiten, namentlich in denen von Helmholtz, Hankel, W. Thomson, Dirichlet, Clebsch u. A. Dem Verfasser eigenthümlich ist die Art, wie er, von einfachen Betrachtungen ausgehend, jene Resultate zu einem einheitlichen Ganzen verbindet und eingehend discutirt.

Der erste Theil der Arbeit beschäftigt sich mit Betrachtungen rein cinematischer Natur über die Eigenschaften der Flüssigkeitsbewegungen, wie sie in unendlich kleinen Massenelementen vor sich gehen. Diese Betrachtungen beziehen sich sowohl auf tropfbare, als auf elastische Flüssigkeiten und setzen nur die freie Beweglichkeit aller Flüssigkeitstheilchen voraus. Den Ausgangspunkt bilden, nach Einführung zweckmässiger Bezeichnungen, die einfachen Formeln, welche eine Beziehung darstellen zwischen den Lagen, die zwei sehr nahe Punkte zu Anfang einer beliebigen Bewegung, und der Lage, die dieselben Punkte nach Verlauf einer Zeit t einnehmen. Betrachtet man alle Punkte, die zur Zeit t innerhalb einer kleinen Kugel liegen, so lagen diese zu Anfang der Bewegung innerhalb eines kleinen Ellipsoids, dessen Mittelpunkt die Anfangslage desjenigen Punktes ist, der zur Zeit t im Kugelmittelpunkte liegt. Zwei conjugirten Durchmessern des Ellipsoids entsprechen dabei zwei orthogonale Durchmesser der Kugel. Demnach giebt es für jeden Punkt der Flüssigkeit ein Tripel von senkrechten Richtungen, die nach Verlauf einer beliebigen Zeit und bei einer beliebigen Bewegung senkrecht geblieben sind. Da der Zustand der Flüssigkeit in

jedem Moment als Anfangszustand angesehen werden kann, so gilt das Obige auch, wenn man den Zustand zur Zeit t mit dem zu der sehr nahen Zeit $t+\tau$ vergleicht. Die drei Richtungen, die während der sehr kleinen Zeit τ senkrecht bleiben, werden Hauptrichtungen des betreffenden Punktes genannt. Dieselben variiren von Punkt zu Punkt, und für denselben Punkt des Raumes auch von einem Moment zum andern. Die drei Hauptrichtungen irgend eines Punktes sind die Axen eines gewissen Kegels II. Ordnung; letzterer selbst ist der Ort für diejenigen linearen Elemente, die von jenem Punkte ausgehen und deren lineare Dilatation Null ist, so dass für alle Elemente innerhalb des Kegels Contraction, für alle ausserhalb liegenden Dilatation stattfindet. Für incompressible Flüssigkeiten ist jener Kegel stets imaginär. Die Axen des Kegels sind zugleich die Richtungen der Hauptdilatationen. — Der Umstand, dass die Hauptrichtungen bei jeder beliebigen Bewegung während der Zeit τ orthogonal bleiben, führt auf die Zerlegung der Bewegung eines Massenelements. Die Bewegung jener Axen nämlich kann angesehen werden als hervorgebracht durch eine momentane Rotation um ihren Schnittpunkt, verbunden mit einer Translation jenes Punktes. Wäre das ganze Flüssigkeitspartikelchen, das den betrachteten Punkt umgiebt, fest, so wäre mit der Bewegung der Axen auch die des Partikelchens gegeben. So aber findet ausserdem noch eine Verschiebung aller innerhalb des Partikelchens gelegenen Punkte gegeneinander statt. Demnach lässt sich die ganze Bewegung des Partikelchens ansehen als aus 2 Theilen bestehend, einer Massenbewegung und einer Molekularbewegung. Die erste fällt mit der oben angegebenen Bewegung der Hauptaxen zusammen; sie geht so vor sich, als wäre das Partikelchen fest. Die zweite, die Molekularbewegung, geschieht so, dass das Partikelchen eine Dilatation oder Contraction erfährt in der Richtung der Normale einer gewissen Schaar von ähnlichen und ähnlich liegenden Oberflächen zweiter Ordnung; die Dilatation ist von der Grösse, dass sich jede Fläche jener Schaar in die unendlich nahe confocale verwandelt. Die Componenten der Dilatation sind dabei die partiellen Ableitungen ein und der-

selben Function, die als Dilatationspotential bezeichnet wird. Diese Zerlegung, die wohl zuerst von HELMHOLTZ angewandt ist, ist hier eingehender behandelt als bisher: sie wird noch in helleres Licht gesetzt durch die folgende Betrachtung. Bei der eben erwähnten Zerlegung ist die innere oder Molekularbewegung äquivalent mit drei aufeinander folgenden einfachen normalen Dilatationen, d. h. solchen, bei denen alle Ordinaten senkrecht zu einer Ebene sich in demselben Verhältniss ändern. Man kann nun aber die innere Bewegung zusammen mit der Rotation [oder zusammen mit einem beliebigen Theile der Rotation] ansehen als Resultante dreier aufeinander folgender schiefer Dilatationen, d. h. solcher, bei denen alle Ordinaten, welche parallel sind einer schief gegen eine gegebene Ebene gerichteten Geraden, in constantem Verhältniss geändert werden. Aber die vorher betrachtete Zerlegung ist die einzige, bei welcher die Dilatation ein Potential besitzt; und die Existenz des Potentials bedingt die Existenz einer Oberflächenschaar, zu der die Dilatationen normal sind. — Nach einigen weiteren Bemerkungen über die geometrischen Gesetze der Elementarbewegung eines Flüssigkeitstheilchens, die von geringerer Wichtigkeit sind, geht der Verfasser von rein cinematischen Betrachtungen zu solchen von mehr dynamischer Natur über, indem er die Bewegung des Flüssigkeitspartikelchens mit der eines festen Partikelchens vergleicht. Er findet folgendes Resultat: Wenn man für irgend einen Zeitmoment die Hauptrichtungen eines Punktes der Flüssigkeit bestimmt hat und dann ein unendlich kleines Partikelchen, dessen Schwerpunkt der angenommene Punkt ist, plötzlich fest geworden denkt, so wird seine momentane Bewegung, was die Rotation und Translation betrifft, identisch mit demjenigen Theile der Flüssigkeitsbewegung, die oben als Massenbewegung bezeichnet ist, falls noch ausserdem die Hauptträgheitsaxen des Partikelchens mit den Hauptrichtungen des Punktes zusammenfallen. Die Identität beider Bewegungen findet auch statt, wenn die drei Hauptträgheitsaxen des Partikelchens zwar beliebig gerichtet, aber einander gleich sind, wenn also das Partikelchen zum Centralellipsoid eine Kugel hat. Nur in den beiden eben

genannten Fällen ist die Differenz zwischen der lebendigen Kraft des Flüssigkeitstheilchens und des festen Theilchens gleich der lebendigen Kraft der Molekularbewegung. In allen andern Fällen findet beim Festwerden ein Verlust an lebendiger Kraft statt, auch abgesehen von der lebendigen Kraft der Molekularbewegung. — Es werden nun noch die Ausdrücke für die Translations- und Rotationsgeschwindigkeit, sowie für die Dilatation eines Flüssigkeitspartikelchens von geradlinigen auf beliebige krummlinige Coordinaten transformirt, und daran schliesst sich die Thomson'sche Darstellung der momentanen Rotation eines Flüssigkeitspartikelchens. Dabei ergiebt sich der folgende bemerkenswerthe Satz: Legt man in einem beliebigen Moment durch irgend einen Punkt der Flüssigkeit ein ebenes Flächenelement, das jenen Punkt rings umgiebt, so ist die positive Circulation längs des Umfanges jenes Elements gleich dem doppelten Flächeninhalt desselben, multiplicirt mit der nach der Normale des Elements genommenen Componente der momentanen Rotationsgeschwindigkeit, die in dem betrachteten Punkte stattfindet. Unter Circulation längs des Umfangs einer Curve ist dabei das Integral verstanden, dessen Element die nach der Tangente des Umfangs genommene Componente der gesammten Geschwindigkeit mal dem Element des Umfangs ist.

Während es sich im ersten Theile der Arbeit um die Bewegung unendlich kleiner Flüssigkeitspartikelchen handelt, wird im zweiten die Bewegung in einem endlichen Theile der Flüssigkeitsmasse behandelt; und es werden namentlich die von Helmholtz gefundenen Analogien zwischen Flüssigkeitsbewegungen und elektromagnetischen Wirkungen abgeleitet. Bei dieser Untersuchung geht der Verfasser, wie Hr. Helmholtz, von der Definition der Wirbellinien aus. Dies sind bekanntlich Linien, welche durch die Flüssigkeitsmasse so gezogen sind, dass ihre Richtung überall mit der Richtung der augenblicklichen Rotationsaxe der in ihnen liegenden Flüssigkeitstheilchen zusammenfällt. Daran schliesst sich der Begriff der Wirbelfläche (vorticoid), d. i. der geometrische Ort für eine continuirliche Reihe von Wirbellinien. Diese Wirbelflächen haben gewisse be-

merkenswerthe Eigenschaften, z. B. zieht man auf einer Wirbelfläche irgend eine geschlossene Linie, die durch eine continuirliche Reihe von Transformationen auf einen Punkt reducirt werden kann, so ist die Circulation längs des Umfangs dieser Linie gleich Null: [Circulation hat dabei die oben angegebene Bedeutung]. Ist die Wirbelfläche dadurch entstanden, dass durch alle Punkte einer geschlossenen Curve die Wirbellinien gezogen sind, so heisst die Fläche röhrenförmig, jene Curve die Directrix. Die Circulation längs einer beliebigen Directrix hat in einer solchen röhrenförmigen Wirbelfläche einen constanten Werth. Ist die Directrix unendlich klein, so wird der von der Fläche eingeschlossene Raum ein Wirbelfaden. Der HELMHOLTZsche Satz über Wirbelfäden kann als specieller Fall des eben erwähnten angesehen werden. — Mit Hülfe des GREEN'schen Theorems ergiebt sich nun eine Reihe von Sätzen, von denen die folgenden hier Platz finden mögen. 1) Die kubische Condensation (oder Dilatation) irgend eines Flüssigkeitstheilchens erzeugt sofort in jedem andern Punkte der Flüssigkeit eine Geschwindigkeit, die nach dem in Rede stehenden Punkte hingerichtet ist [resp. bei der Dilatation die entgegengesetzte Richtung hat]. Diese Geschwindigkeit ist direct proportional der Condensation und umgekehrt proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit. 2) Denkt man sich innerhalb der Flüssigkeit eine geschlossene Fläche, so wird eine in der äusseren Flüssigkeit vorhandene Geschwindigkeit auch eine solche im Innern hervorrufen. Diese Wirkung der äusseren Flüssigkeit auf die innere kann ersetzt werden durch eine andere, die nur ausgeübt wird von den auf der Oberfläche befindlichen Flüssigkeitstheilchen; und die Wirkung eines Elements der letzteren ist proportional der Flüssigkeitsmasse, die in der Zeiteinheit durch das Element hindurchgeht, und umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung; sie ist einer attractiven oder repulsiven Kraft analog, je nachdem die Flüssigkeit durch jenes Element von innen nach aussen heraustritt oder umgekehrt. 3) Die Rotation eines Flüssigkeitstheilchens ruft sofort in jedem andern Punkte der Flüssigkeit eine Geschwindigkeit hervor, die dieselbe Richtung hat, als

wäre der Punkt mit dem rotirenden Theilchen fest verbunden, und deren Grösse direct proportional ist der Rotationsgeschwindigkeit und dem Volumen des rotirenden Theilchens und umgekehrt proportional dem Kubus der Entfernung. Aus diesen Sätzen folgt dann leicht die Analogie zwischen der Flüssigkeitsbewegung und den elektromagnetischen Wirkungen. Die darauf bezüglichen Sätze einzeln anzugeben, würde hier zu weit führen. — Dann untersucht der Verfasser speciell für eine incompressible Flüssigkeit, ob in einem endlichen Raume derselben eine Bewegung stattfinden könne, die ein Geschwindigkeitspotential besitzt. Ausser dem HELMHOLTZ'schen Satze, dass in einem einfach zusammenhängenden Raume mit festen Wänden eine derartige Bewegung nicht stattfinden könne, werden noch mehrere analoge Sätze abgeleitet, die sich auf mehrfach zusammenhängende Räume, resp. mehrdeutige Potentiale beziehen. Den Schluss dieses Theiles bildet die Aufstellung specieller Formeln für geradlinige parallele Wirbellinien.

Der dritte Theil der Arbeit behandelt zuerst die Theorie der kreisförmigen Wirbelfäden mit gemeinsamer Axe und geht dann über zu dem Problem der Bewegung eines festen Körpers in einer incompressiblen Flüssigkeit, d. h. zur Bestimmung der Flüssigkeitsbewegung, wenn die Bewegung des festen Körpers gegeben ist. An die Aufstellung der allgemeinen Formeln für diese Bewegung schliesst sich die ausführliche Behandlung des Falls, wo der Körper ein Ellipsoid ist. Als specielle Fälle werden daraus noch die abgeleitet, in denen das Ellipsoid in eine Kugel oder einen elliptischen Cylinder oder ein Rotationsellipsoid übergeht. Diese Untersuchungen reproduciren im Wesentlichen nur Bekanntes; deshalb mögen hier die Einzelnheiten übergangen werden. Zum Schluss zeigt der Verfasser noch an einem Beispiel, wie man die Fragestellung der obigen Aufgabe oft mit Vortheil umkehren kann. Da es schwierig ist, das Geschwindigkeitspotential der Flüssigkeit für eine gegebene Gestalt des Körpers zu bestimmen, so kann man umgekehrt von einer gegebenen Form des Potentials ausgehen und fragen, welches ist

die Gestalt des in der Flüssigkeit befindlichen Körpers, dem dies Potential angehört. *Wn.*

R. LIPSCHITZ. Determinazione della pressione nell' interno d'un fluido incompressibile soggetto ad attrazioni interne ed esterne. BRIOSCHI ANN. (2) VI, 226-231†.

Sowie man nach dem GREEN'schen Satze den Werth des Potentials innerhalb eines geschlossenen Raumes mit Hülfe eines Oberflächenintegrals darstellen kann, sobald die Werthe des Potentials und seiner Derivirten nach der Normale in jedem Punkte der Oberfläche gegeben sind, so bestimmt der Verfasser der vorliegenden Arbeit den hydrodynamischen Druck im Innern einer incompressiblen Flüssigkeit mit Hülfe eines Oberflächen- und eines Raumintegrals. Er geht aus von den allgemeinen hydrodynamischen Gleichungen für eine incompressible Flüssigkeit mit Einschluss des Gliedes, welches die Reibung enthält, nimmt an, dass sich die Theilchen derselben nach dem NEWTON'schen Gesetze anziehen, und dass ausserdem auf die Flüssigkeit beliebige äussere Kräfte wirken, die ebenfalls dem Gravitationsgesetze folgen. Aus diesen Gleichungen in Verbindung mit der Continuitätsgleichung folgt dann leicht die Gleichung

$$1) \quad \psi = -4\pi\varepsilon\varrho - \frac{1}{\varrho}\left(\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial z^2}\right),$$

wo

$$\psi = \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial z}\right)^2 + 2\frac{\partial w}{\partial y}\frac{\partial v}{\partial z} + 2\frac{\partial u}{\partial z}\frac{\partial w}{\partial x} + 2\frac{\partial v}{\partial x}\frac{\partial u}{\partial y}$$

ist, während x, y, z die Coordinaten eines Theilchens, u, v, w seine Geschwindigkeitscomponenten sind, P der Druck, ϱ die Dichtigkeit, ε die Constante der Anziehung. Die Gleichung 1) hat die bemerkenswerthe Eigenschaft, dass sie für eine beliebige Grösse der Reibung und für beliebige äussere Kräfte gilt. Aus 1) ergiebt sich nun das folgende Theorem, worin

$$r = \sqrt{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2},$$

ferner ψ_1, P_1 die Werthe von ψ und P für den Punkt x_1, y, z_1, n_1 die Normale der Oberfläche, ds_1 ein Oberflächenelement, V das Potential der Flüssigkeitsmasse auf den inneren Punkt x, y, z bedeutet:

$$2) \quad \iiint \frac{\psi_1 \, dx_1 \, dy_1 \, dz_1}{r} = -4\pi\varepsilon V + 4\pi \frac{P}{\varrho} - \frac{1}{\varrho} \int \left(\frac{\partial P_1}{\partial n_1} \frac{1}{r} - P_1 \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial n_1} \right) ds_1.$$

Man kann demnach den Druck P für einen beliebigen Punkt x, y, z im Innern bestimmen, sobald man den Druck und seine Ableitung nach der Normale in jedem Punkte der Oberfläche kennt, sobald man ferner die Geschwindigkeitscomponenten in der ganzen Flüssigkeit und das Potential der ganzen Flüssigkeitsmasse für jenen Punkt im Innern kennt. Ist die Flüssigkeitsoberfläche eine freie, ist also der Druck an der Oberfläche überall constant $= Q$, so geht die Gleichung 2) über in:

$$3) \quad \iiint \frac{\psi_1 \, dx_1 \, dy_1 \, dz_1}{r} = -4\pi\varepsilon V + \frac{4\pi}{\varrho}(P - Q) - \frac{1}{\varrho} \int \frac{\partial P_1}{\partial n_1} \frac{ds_1}{r}.$$

Die Function ψ in den obigen Gleichungen hat folgende Bedeutung: Betrachtet man ein Elementarparallelepipedon der Flüssigkeit, von dem zwei gegenüberliegende Ecken im Anfangszustand die Coordinaten x, y, z und $x + dx$, $y + dy$, $z + dz$ haben, so ändert dasselbe in Folge der Flüssigkeitsbewegung sein Volumen. Das Verhältniss des Volumens nach der Zeit dt zum ursprünglichen Volumen lässt sich in der Form darstellen

$$1 + \theta_1 dt + \theta_2 dt^2 + \theta_3 dt^3,$$

und es ist dann

$$\psi = \theta_1^2 - 2\theta_2,$$

wo aber wegen der Incompressibilität θ_1 verschwindet, so dass

$$\psi = -2\theta_2. \qquad Wn.$$

R. LIPSCHITZ. Reduction der Bewegung eines flüssigen homogenen Ellipsoids auf das Variationsproblem eines einfachen Integrals, und Bestimmung der Bewegung für den Grenzfall eines unendlichen elliptischen Cylinders. CRELLE J. LXXVIII, 245-272†.

Während sich, wie LAGRANGE gezeigt hat, das allgemeine Problem der Bewegung einer Flüssigkeit als das Variationsproblem eines über den Raum der Flüssigkeit ausgedehnten Integrals behandeln lässt, giebt es specielle Probleme, die man auf das Variationsproblem eines einfachen Integrals zurückführen kann. Zu diesen gehört das von DIRICHLET und RIEMANN behandelte Problem, das die Bewegung eines flüssigen homogenen, der Gravitation unterworfenen Ellipsoids betrifft. Nach DIRICHLET sind für ein rechtwinkliges Coordinatensystem, dessen Anfangspunkt der Mittelpunkt des flüssigen Ellipsoids ist, die drei Coordinaten eines in einem gewissen Zeitmoment betrachteten Elements der Flüssigkeit homogene lineare Functionen von den Coordinaten, die demselben Element bei dem Anfang der Bewegung zukommen. Die neun Coefficienten jener drei Functionen sind reine Functionen der Zeit: ihre Determinante bleibt wegen der Incompressibilität der Flüssigkeit ungeändert. Wenn man nun einerseits die halbe Summe der in dem flüssigen Ellipsoid vorhandenen lebendigen Kräfte, andererseits das von der gegenseitigen Anziehung der Theile herrührende Potential des Ellipsoids auf sich selbst bestimmt, so wird der erstgenannte Werth gleich einer homogenen Function des zweiten Grades von dem nach der Zeit genommenen ersten Differentialquotienten der obenerwähnten neun Coefficienten, und der zweitgenannte Werth gleich einer Function von diesen Coefficienten selbst. Man multiplicire jetzt die Summe der beiden Werthe mit dem Zeitelement und integrire von dem Anfangswerthe bis zu einem beliebigen Werthe der Zeit. Bestimmt man dann die Abhängigkeit der neun Coefficienten von der Zeit so, dass die erste Variation des angegebenen Integrals bei festen Anfangs- und Endwerthen der Variabeln verschwindet, während die oben genannte Determinante ungeändert bleibt, so erhält man dieselben Gleichungen, wie die, von denen

das hydrodynamische Problem abhängt. Wird die Bedingung der unveränderlichen Determinante nach der Methode des unbestimmten Factors in das Variationsproblem eingeführt, so liefert die Bestimmung des betreffenden Factors die Kenntniss des in der Flüssigkeit vorhandenen Drucks.

Das aufgestellte Variationsproblem ist ähnlich gebildet, wie dasjenige, auf welches HAMILTON die Probleme der Mechanik, bei denen eine Kräftefunction existirt, bezogen hat. An die Stelle der drei Coordinaten eines Massenpunktes treten hier die neun variablen Coefficienten, und die herrschende Bedingungsgleichung besteht in der Unveränderlichkeit der bezeichneten Determinante.

Für den Fall, dass die eine Axe des Ellipsoids unendlich gross wird, dass dasselbe also in einen elliptischen Cylinder übergeht, lässt sich das Problem ebenfalls vollständig behandeln, falls die Axe des Cylinders ihre Lage nicht ändert. Das Variationsproblem enthält dann statt der neun nur vier Coefficienten, deren Determinante ungeändert bleiben muss. *Wn.*

C. A. BJERKNES. Geschichtliche Notizen über das Dirichlet'sche Kugel- und Ellipsoid-Problem. Gött. Nachr. 1873, 439-447†.

— — Verallgemeinerung des Problems von dem ruhenden Ellipsoid in einer bewegten, unendlichen Flüssigkeit. Gött. Nachr. 1873, 448-460†.

— — Verallgemeinerung des Problems von den Bewegungen, welche in einer ruhenden, unelastischen Flüssigkeit die Bewegung eines Ellipsoids hervorbringt. Gött. Nachr. 1873, 829-867. 1874, 285-316†; GRUNERT Arch. LVII. Lit. Ber. CCXXV, 5-6.

Aus äusseren Umständen sucht es der Verfasser wahrscheinlich zu machen, dass DIRICHLET das Problem der Bewegung eines Ellipsoids in einer incompressiblen Flüssigkeit schon im Jahre 1852 vollständig gelöst, nicht blos die Möglichkeit der Lösung vorausgesehen habe. Die Priorität der Lösung würde daher

nicht CLEBSCH, dessen Abhandlung vom August 1854 datirt ist, zukommen, sondern DIRICHLET. Vor der Veröffentlichung der CLEBSCH'schen Lösung ist ferner ein Theil des Problems von SCHERING gelöst, nämlich die Behandlung des ruhenden Ellipsoids in der bewegten Flüssigkeit, während CLEBSCH den Fall des bewegten Ellipsoids in der ursprünglich ruhenden Flüssigkeit behandelt hat. Doch ist die SCHERING'sche Lösung nicht veröffentlicht, sondern nur dem Verfasser privatim mitgetheilt.

Nach diesen historischen Auseinandersetzungen geht der Verfasser dazu über, zunächst das SCHERING'sche, sodann das CLEBSCH'sche Problem auf n Variable zu übertragen, wo n alle positiven ganzen Zahlen ausser t umfasst. Es handelt sich dabei jedesmal um die Bestimmung des Geschwindigkeitspotentials φ, das der bekannten Gleichung

$$\Delta\varphi = 0$$

und gewissen Nebenbedingungen genügen muss. Dabei wird der bekannte Ausdruck für das Massenpotential eines homogenen Ellipsoids benutzt. Dem Werthe des letzteren hat der Verfasser eine von der gebräuchlichen etwas abweichende Form gegeben, damit die Resultate auch für $n = 2$ gültig bleiben. Bei dem Problem des bewegten Ellipsoids in der ursprünglich ruhenden Flüssigkeit besteht das Geschwindigkeitspotential aus 3 Theilen, deren erster eine lineare Function der Coordinaten ist, während der zweite nur die Producte der Coordinaten, der dritte nur ihre Quadrate enthält. Dem entsprechend zerfällt das Problem in 3 Theilprobleme, bei deren jedem das gegebene Ellipsoid eine andere Bewegung ausführt. Der erste Theil kommt allein in Betracht bei einer translatorischen Bewegung des Ellipsoids, der zweite bei einer rotatorischen Bewegung, der dritte bei einer Formänderung des Ellipsoids durch Aenderung der Axenlängeu. Diese Zerlegung vereinfacht die Betrachtung bedeutend.

Das Problem wird sodann noch für den Fall behandelt, dass eine endliche, anfänglich ruhende Flüssigkeitsmasse von einer elliptischen Hülle begrenzt wird, und dass die Hülle dieselben Bewegungen ausführt, wie vorher das feste Ellipsoid. Dann bleibt jedoch einer der Coefficienten des Geschwindigkeits-

potentials (und zwar ein dem dritten Theil angehöriger) unbestimmt, und zu seiner Bestimmung ist noch eine Nebenbedingung hinzuzufügen.

Den Schluss der Arbeit bildet eine eingehende Untersuchung darüber, wie sich bei dem obigen Problem die Bewegung sehr ferner Punkte der Flüssigkeit gestaltet. Zum Zweck dieser Untersuchung wird das Potential nach fallenden Potenzen der Entfernung entwickelt. *Wn.*

N. M. Ferrers. On the motion of a mass of water about a moving cylinder. Quart. J. of math. XIII, 115-127†.

Eine unendliche Wassermasse ist durch eine starre, geschlossene Cylinderfläche von unendlicher Länge in 2 Theile getheilt. Es handelt sich um die Bewegung beider Theile der Wassermasse unter der Voraussetzung, dass ein Geschwindigkeitspotential existirt, und dass alle Bewegung nur in einer Ebene senkrecht zur Cylinderaxe stattfindet. Ist φ das Geschwindigkeitspotential eines äusseren Punktes, also $u = \frac{\partial \varphi}{\partial x}$, $v = \frac{\partial \varphi}{\partial y}$ die Geschwindigkeitscomponenten, wobei die z-Axe der Cylinderaxe parallel ist, so ist

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0.$$

φ ist nun dadurch völlig bestimmt, dass es dieser Gleichung genügt, und dass die Werthe von $\frac{\partial \varphi}{\partial x}$ und $\frac{\partial \varphi}{\partial y}$ für die Oberfläche gegeben sind; für äussere Punkte ist noch ausserdem die Bedingung hinzuzufügen, dass $\frac{\partial \varphi}{\partial x} = 0$, $\frac{\partial \varphi}{\partial y} = 0$ für unendlich ferne Punkte. Dies Problem ist daher ganz analog der Bestimmung des Potentials von anziehenden oder abstossenden Massen, die auf der Cylinderfläche vertheilt sind. Es existirt jedoch zwischen beiden Problemen ein wesentlicher Unterschied. Während bei dem Potential beim Ueberschreiten der mit Masse belegten Fläche die normale Attractionscomponente sich sprung-

weise ändert, die tangentiale continuirlich, tritt bei der Bewegung der Flüssigkeit die sprungweise Aenderung gerade für die tangentiale Componente ein. Bei beiden Problemen ändert φ an der Fläche seine Form, ändert aber seine Grösse continuirlich. Damit nun beide Probleme völlig identisch werden, ist es zweckmässig, statt der Function φ eine andere ψ einzuführen, so dass

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial y}, \quad v = -\frac{\partial \psi}{\partial x}, \quad \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} = 0.$$

Diese Aenderung ist ohne Weiteres gestattet, da man für u, v zwei Bedingungen hat, einmal die Continuitätsgleichung

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0,$$

dann die Bedingung, dass $u\,dx + v\,dy$ ein vollständiges Differential sei, oder

$$\frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x} = 0,$$

und diesen Bedingungen wird sowohl genügt, wenn man u, v durch φ, als wenn man dieselben durch ψ ausdrückt. Die Bestimmung der Function ψ ist dann völlig analog der eines Massenpotentials.

Nach diesen allgemeinen Auseinandersetzungen geht der Verfasser zur Bestimmung der Function ψ für folgende specielle Fälle über: 1) Ein elliptischer Cylinder bewegt sich mit constanter Geschwindigkeit parallel x; 2) ein elliptischer Cylinder rotirt um seine Axe. Dann ist jedesmal der Werth von ψ für innere Punkte gegeben, während der für äussere Punkte gesucht wird. Die Winkelgeschwindigkeiten der Oberflächentheilchen spielen bei dem letzten Problem eine ganz analoge Rolle, wie die Dichtigkeiten derselben bei der Attraction; es existirt nach dem Vorigen nur der eine Unterschied, dass die Bewegungen der Flüssigkeit senkrecht stehen zu der Richtung der Kraft, welche bei der entsprechenden Attraction entsteht. *Wn.*

J. H. Rohrs. Spherical and cylindric motion in a viscous fluid. Proc. of Lond. Math. Soc. V, 125-139†; Nature XI, 60.

Der Verfasser behandelt zuerst die Rotation einer Hohlkugel, die mit einer zähen Flüssigkeit gefüllt ist, um ihr festes Centrum unter dem Einfluss gegebener periodischer äusserer Kräfte und mit Berücksichtigung der inneren Reibung. Die Masse der festen Schale wird gegen die Flüssigkeitsmasse vernachlässigt, die Dichtigkeit der Flüssigkeit als überall gleich angenommen. Ferner wird von vorne herein die Voraussetzung gemacht, dass alle Punkte, die auf einer mit der ganzen Kugel concentrischen Kugelfläche liegen, dieselbe Bewegung haben, und dass parallel dem Kugelradius keine Bewegung stattfindet. Eine particuläre Lösung der hydrodynamischen Gleichungen hat dann (bei Vernachlässigung der Quadrate der Geschwindigkeiten) die Form

$$u = w_2 z - w_3 y,\ v = w_3 x - w_1 z,\ w = w_1 y - w_2 x,$$

wenn u, v, w die Geschwindigkeitscomponenten sind. w_1, w_2, w_3 sind dabei Functionen von r, t, welche der partiellen Differentialgleichung genügen

$$\frac{\partial w}{\partial t} - \mu' \left\{ \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} + \frac{4}{r} \frac{\partial w}{\partial r} \right\} = 0,$$

falls μ' der Reibungsindex dividirt durch die Dichtigkeit ist. Für w wird eine Lösung von der Form angenommen

$$w = P \sin(pt) + Q \cos(pt) + \Sigma f_m(r) e^{-mt},$$

wo p durch die periodischen äusseren Kräfte gegeben ist, P und Q Functionen von r sind. Nimmt man an, dass eine hinlängliche Zeit seit Anfang der Bewegung verflossen ist, so kann man alle nicht periodischen Glieder vernachlässigen und behält nur die beiden ersten Glieder übrig. Die gewöhnlichen Differentialgleichungen für P und Q lassen sich dann vollständig integriren. Die in diesen Integralen enthaltenen willkürlichen Constanten werden theils durch die Bedingung, dass der Mittelpunkt fest ist, theils durch folgende Annahme bestimmt. Es soll das über die ganze Kugel erstreckte Integral

$$\iiint r^4 \frac{\partial w}{\partial \varphi} \sin^3\theta \, d\varphi \, d\theta \, dr$$

denselben Werth haben, als wenn die Kugel fest, und ihre Rotationsgeschwindigkeit $n \sin(pt)$ [n constant] wäre. Die so erhaltene Lösung, (von der übrigens nicht nachgewiesen wird, dass sie die einzige den angenommenen Grenzbedingungen genügende ist), wendet der Verfasser auf die Frage an, welchen Einfluss eine im Innern der Erde enthaltene Flüssigkeit auf die Präcession habe. Die Erfüllung der oben genannten Bedingung erfordert dann unzulässige Werthe für μ', Werthe nämlich, die unvergleichlich viel grösser sind, als bei irgend einer zähen Flüssigkeit.

Zum Schluss behandelt der Verfasser noch die der obigen Gleichung für w entsprechende Gleichung für einen Cylinder. Dieselbe lautet, falls z die Rotationsaxe, $r^2 = x^2 + y^2$ ist:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \mu' \left(\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \frac{3}{r} \frac{\partial w}{\partial r} \right).$$

Jede particuläre Lösung dieser Gleichung hat die Form $e^{-\alpha t} \varphi(r)$. Die gewöhnliche Differentialgleichung für $\varphi(r)$ lässt sich durch Reihen integriren, und falls der Cylinder gerade ist, lässt sich φ in die Form eines bestimmten Integrals bringen.

In einem Zusatz wird ein von MAXWELL herrührender Vorschlag mitgetheilt, um bei dem obigen Kugelproblem eine weitere Näherung (mit Berücksichtigung der Quadrate der Geschwindigkeit) zu erhalten. Dieser besteht darin, Kräfte einzuführen von der Form

$$X = w_1 (w_1 x + w_2 y + w_3 z) - x (w_1^2 + w_2^2 + w_3^2)$$

und ähnlich für Y und Z. — *Wn.*

J. COCKLE. On the motion of fluids. Quart. J. of math. XIII, 88-102†.

Es wird die Bewegung einer elastischen Flüssigkeit behandelt in einem dünnen Cylinder, der um eine Axe senkrecht zu seiner eignen Axe mit einer gewissen Winkelgeschwindigkeit rotirt, während gleichzeitig eine Kraft auf die Theilchen wirkt, die der Entfernung vom Schnittpunkt beider Axen umgekehrt proportional ist und nach diesem Punkte hin gerichtet ist.

Daran schliessen sich einige andere specielle Probleme, die sich auf die Bewegung elastischer Flüssigkeiten beziehen.

Wn.

Challis. Further discussion of the analytical principles of hydrodynamics, in reply to Mr. Moon. Phil. mag. (4) XLVII, 25-28†.

R. Moon. Remarks on the analytical principles of hydrodynamics, in reply to professor Challis. Phil. mag. (4) XLVII, 143-145†.

Fortsetzung der Discussion zwischen den Herren Moon und Challis, über die im vorigen Jahrgang p. 158—159 berichtet ist. Neue Gesichtspunkte oder Argumente enthalten die vorliegenden Artikel nicht. *Wn.*

H. Buff. Zur Theorie des Segner'schen Kreiselrades. Pogg. Ann. CLIII, 12-22†.

Aus dem Ausdruck für die Centrifugalkraft ergiebt sich auf elementarem Wege, dass die Ausflussgeschwindigkeit V des Wassers aus dem rotirenden Kreiselrade für den Fall einer Oeffnung in dünner Wand den Werth hat

$$V = \sqrt{2gH + v^2};$$

wo H die Druckhöhe, v die lineare Geschwindigkeit der Ausflussöffnung ist. Dies ist die Ausflussgeschwindigkeit, bezogen auf den augenblicklichen Stand der Mündung. Die absolute Geschwindigkeit des Wassers ist $V - v$. Je grösser daher v wird (bei constantem H), desto steiler wird die Parabel. Derjenige Theil des Arbeitsmaasses ferner, welcher zur Uebertragung nach aussen zur Verfügung steht, ist gleich der Ausflussmenge multiplicirt mit dem statischen Gefälle des Wassers. *Wn.*

J. Imray. The uniform wave of oscillation. Proc. Roy. Soc. XXII, 350-353†.

Der vorliegende Auszug berichtet über die Resultate einer

grösseren Arbeit, in der die Wellenbewegung in einem Kanal von constanter Breite und sehr grosser Länge und Tiefe behandelt wird. Der Verfasser setzt voraus, dass nur solche Bewegungen vorhanden sind, dass alle Molecüle, die im Ruhestande in gleichem Niveau sind, congruente geschlossene Bahnen periodisch durchlaufen. Unter dieser Voraussetzung werden, ohne dass auf die allgemeinen hydrodynamischen Gleichungen zurückgegangen wird, die Gleichungen für das specielle Problem aufgestellt; von äusseren Kräften wird dabei nur die Schwerkraft als wirkend angenommen. — Der Verfasser giebt ohne Ableitung folgende Resultate an. Alle Molecüle bewegen sich in genau kreisförmigen Bahnen mit constanter Winkelgeschwindigkeit. Letztere hat den Werth

$$\sqrt{\frac{2\pi g}{L}},$$

wenn L die Wellenlänge, g die Constante der Schwerkraft ist. Die Radien r der einzelnen Kreise ändern sich mit der Tiefe nach folgendem Gesetz

$$r = Rl^{\frac{g}{v^2}(h-H)}$$

wo h die vom Boden an gemessene Höhe eines Molecüls, R der Radius in der Höhe H. — v ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Dieselbe ist:

$$v = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}}. \qquad Wn.$$

H. RESAL. Note sur la théorie de la houle. C. R. LXXVIII, 665-667†; Inst. 1874. II, 91.

Will man die Wellenbewegung auf einem ausgedehnten Meere behandeln, so darf man die Gleichungen nicht mehr auf rechtwinklige Coordinaten beziehen, wie es gewöhnlich geschieht; man darf ferner die Tiefe nicht mehr als unendlich annehmen, und man muss endlich auf die Rotation der Erde Rücksicht nehmen. Der Verfasser theilt die Differentialgleichungen jener Bewegung, wie sie sich mit Berücksichtigung der genannten Um-

stände ergeben, mit, und zwar sind dabei sphärische Coordinaten zu Grunde gelegt. Jene Gleichungen hat der Verfasser aus der Theorie der relativen Bewegung abgeleitet, theilt die Ableitung jedoch nicht mit. Man erhält dieselben Gleichungen auch, wenn man in der LAPLACE'schen Theorie der Ebbe und Fluth das Potential, soweit es von der Anziehung der Sonne und des Mondes herrührt, gleich Null setzt. Die Gleichungen lassen sich durch Reihen integriren, die nach Sinus und Cosinus der Vielfachen der Zeit fortschreiten, wobei die Coefficienten gewissen andern Differentialgleichungen genügen, die der Verfasser ebenfalls aufstellt. *Wn.*

L. E. BERTIN. Nouvelle note sur les vagues de hauteur et de vitesse variables. C. R. LXXVIII, 676-679†; Inst. 1874. II, 91.

Wenn zwei fortschreitende Wellen von derselben Wellenlänge, verschiedener Höhe und entgegengesetzter Fortpflanzungsrichtung zusammentreffen, so kann die resultirende Bewegung auch als zusammengesetzt betrachtet werden aus einer fortschreitenden und einer stehenden Schwingung. Der Verfasser giebt die Gleichungen für die letzteren an, unter Voraussetzung unendlicher Wassertiefe, und discutirt die resultirende Bewegung, bei der alle Wassertheilchen sich in Ellipsen bewegen.

Wn.

L. E. BERTIN. Données théoriques et expérimentales sur les vagues et le roulis. Mém. de Cherbourg XVIII, 1-124†. Paris, Gauthier-Villars.

Die hier vorliegende Fortsetzung einer Arbeit, über die im vorigen Jahrgang p. 165—167 berichtet ist, beschäftigt sich mit den Methoden zum experimentellen Studium des Rollens. Den Ausgangspunkt bildet die Unterscheidung des absoluten und relativen Rollens, deren Differenz gleich ist der Winkelbewegung der Oberflächennormale der Flüssigkeit bei der Wellenbewegung. Von dem relativen Rollen nimmt der Verfasser als Princip an,

dass dasselbe unabhängig ist von der Dauer der Wellen und gleich der Dauer der Oscillationen im unbewegten Wasser. Die Gesetze der letzteren Oscillationen lassen sich sehr angenähert theoretisch ableiten, wenn man den Widerstand proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit annimmt. Ist $\Delta\varphi$ die Differenz zwischen zwei aufeinander folgenden Amplituden φ_m und $\varphi_m + 1$, so ergiebt sich [cf. ST. VENANT, F. d. Ph. 1872, p. 119—121]

$$\Delta\varphi = N \cdot \varphi_m^2.$$

Beobachtungen, die nach einer in einer früheren Arbeit [F. d. Ph. 1871 p. 117] angegebenen Methode angestellt wurden, liessen sich darstellen durch die Formel

$$\Delta\varphi = A_0 + N \cdot \varphi_m^2,$$

wo A_0 einen ziemlich kleinen Werth hatte, so dass die obige Formel als hinreichende Näherung erscheint. — Was die Lage der Rotationsaxe des Schiffes betrifft, so geht dieselbe auch bei dem Rollen auf ruhigem Meere nicht durch den Schwerpunkt. Durch gewisse angenäherte Betrachtungen gelangt der Verfasser zu dem Resultat, dass die Lage jener Axe zwischen dem Schwerpunkt und einem andern Punkt, der nicht ganz in der halben Schiffstiefe unterhalb des Schwerpunkts liegt, schwanken könne. Das relative Rollen ferner, sowie das von den Wellen allein herrührende findet nach dem Verfasser um Axen statt, die zwischen sehr nahen Grenzen schwanken und für den Fall, dass beide Arten der Bewegung von gleicher Periode sind, zusammenfallen. Für das relative Rollen im letzteren Falle, d. h. wenn die gleichzeitige Wellenbewegung dieselbe Periode hat, soll dasjenige $\Delta\varphi$, das dem Maximum Φ der Amplitude φ zugehört, $= \theta$ sein, wo θ die Neigung der Welle gegen den Horizont im Inflexionspunkte ist. Daraus ergiebt sich für jene grösste Amplitude, durch die zugleich die grösste Abweichung des Schiffes von der Normale der bewegten Oberfläche gemessen wird

$$\Phi = \sqrt{\frac{\theta}{N}},$$

wobei N der oben angegebene Coefficient ist, der für jedes einzelne Schiff durch das Rollen in ruhigem Wasser zu bestimmen

ist. Ist die Periode des relativen Rollens und der Wellen nicht dieselbe, so nimmt der Verfasser an, dass

$$\Phi = J \cdot \sqrt{\frac{\theta}{N}}$$

ist. Der Coefficient J soll für alle Schiffe nahezu gleich sein und nur von θ abhängen. Messungen zur Prüfung dieser Formel, resp. zur Bestimmung des Coefficienten J sind bisher noch nicht ausgeführt. Für künftige derartige Messungen wird ein „oscillographe double" genanntes Instrument vorgeschlagen, das aus zwei Pendeln besteht, einem sehr langen (von 35″ Schwingungsdauer) und einem sehr kurzen [Schwingungsdauer 0,3 bis 0,4″]; das kleine Pendel besitzt eine Schwingungsdauer, die sehr klein ist gegen die Oscillationsdauer der Wellen. Für dies Pendel kann man daher den Einfluss, den die Wellen auf seine Bewegung ausüben, vernachlässigen. Wenn ausserdem der Aufhängepunkt in der Rotationsaxe des Schiffes liegt, also fest im Raume ist, und wenn dem Pendel kein Anfangsstoss ertheilt wird, so bleibt dasselbe fortwährend senkrecht zur Oberfläche des Meeres. An diesem Pendel kann daher das relative Rollen gemessen werden. Das grössere Pendel dagegen, dessen Schwingungsdauer 8 bis 10mal so gross ist, als die der Wellen, dient zur Messung des absoluten Rollens. Mit Hülfe beider Pendel kann man gleichzeitig die Neigung θ der Wellen und die Amplitude φ des absoluten, daher durch Subtraction von θ auch die des relativen Rollens finden.

Zum Schluss giebt der Verfasser noch Correction an, die an der obigen Formel für Φ noch anzubringen ist, und die in einem zu θ hinzuzufügenden Factor besteht, dessen Grösse für verschiedene Schiffe bestimmt ist.

In Bezug auf die Resultate der Experimente, die der Verfasser an einigen Schiffen für das Rollen in unbewegtem Wasser angestellt, sowie in Bezug auf die daraus gezogenen Schlüsse, welche die nautischen Eigenschaften jener Schiffe betreffen, müssen wir auf die Originalarbeit selbst verweisen. *Wn.*

O. E. MEYER. Hydraulische Untersuchungen. Fortpflanzung des Drucks und der Strömung des Wassers in langen Röhren. POGG. Ann. Jubelb. 1-10†; Naturf. VII, 189-190; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 359-360.

Hr. MEYER hatte Gelegenheit, an einer Bleiröhre von 3000^m Länge und 7^{mm} Weite Beobachtungen über Fortpflanzung des Drucks und über das Ausströmen des Wassers anzustellen, wobei er zu folgenden Resultaten gelangte.

1) Die Geschwindigkeit, mit der sich ein von einem Ende der Röhre mittelst einer Druckpumpe auf das Wasser ausgeübter Druck bis zum andern Ende fortpflanzte, betrug ca. 1000^m in der Sekunde.

2) Die hauptsächlichsten Beobachtungen bezogen sich auf die Ausflussgeschwindigkeit des Wassers aus der Röhre. Beobachtet wurde die Zeit, während welcher ein halbes Liter Wasser unter verschiedenem Druck [1 bis 5 Atmosphären] durch die ganze Röhre oder durch Theile derselben [von 1500^m, 750^m, 500^m, 250^m] ausfloss. Die Beobachtungen liessen sich durch folgende Formel darstellen:

$$t = \frac{A}{\sqrt{p}} + B\frac{\lambda}{p} + C\frac{\lambda^2}{p^2},$$

wo t die beobachtete Ausflusszeit, p den Druck, λ die Röhrenlänge bedeutet, während A, B, C Constante sind, die von der Länge der Röhre und vom Druck unabhängig sind. Das Glied mit dem Coefficienten B ist das Hauptglied. Die Constante B selbst ist die des POISEUILLE'schen Gesetzes

$$B = \frac{8\eta V}{\pi R^4},$$

wobei η den Reibungscoefficienten des Wassers, V das ausfliessende Volumen, R den Radius der Röhre bezeichnet. Die beiden andern Glieder sind als Correctionen anzusehen, die wegen der grösseren Weite der Röhre anzubringen sind. Ist die Länge der Röhren nur gross genug, wie in den obigen Versuchen, so giebt das POISEUILLE'sche Gesetz auch für nicht capillare Röhren immer das Hauptglied. — Die Constante A hängt nach Maassgabe des TORICELLI'schen Gesetzes von der Weite der Ventil-

öffnung der angewandten Druckpumpe ab. Um die Bedeutung von C zu erkennen, würde es noch nöthig sein, Beobachtungen mit Röhren von verschiedener Weite anzustellen. *Wn.*

G. Baumgartner. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Ausflussgeschwindigkeit von Wasser aus Röhren. Pogg. Ann. CLIII, 44-52†.

O. E. Meyer. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Dr. G. Baumgartner über den Einfluss der Temperatur auf die Ausflussgeschwindigkeit von Wasser in Röhren. Pogg. Ann. CLIII, 619-621†.

Die Versuche des Hrn. Baumgartner sind so angestellt, dass Wasser unter einem bei allen Versuchen constanten Druck durch Röhren von verschiedener Länge [219^{mm} bis 872^{mm}] und von verschiedenem Durchmesser [1,034^{mm} bis 4,12^{mm}, die meisten Röhren hatten einen mittleren Durchmesser von 2 bis 3^{mm}] ausfloss. Bei allen Röhren wurde eine grössere Anzahl von Versuchen bei verschiedenen Temperaturen des Wassers (0 bis 80° C.) angestellt. Es ergab sich, dass bei der engsten und der weitesten Röhre die Ausflussmenge mit der Temperatur fortwährend zunahm, während bei den andern Röhren sich die Ausflussmenge mit wachsender Temperatur einem Maximum näherte und von da ab constant blieb. Die Lage des Maximums hing von der Röhrenlänge ab. Bei den kürzesten Röhren schien noch ein zweites Maximum einzutreten für Temperaturen nahe dem Siedepunkte. Der Verfasser schliesst daraus, dass sich weitere Röhren nur bei einem bestimmten Verhältniss von Länge und Durchmesser wie capillare Röhren verhalten. In Bezug auf die Abhängigkeit der Ausflussmenge von der Weite und Länge der Röhre, wonach der Verfasser ebenfalls gesucht, sind keine Schlüsse gezogen.

Hr. Meyer bemerkt dazu, dass die Aufgabe, die sich Hr. Baumgartner gestellt, durch Hagen's Beobachtungen schon früher weit vollständiger gelöst sei [Abhandl. d. Berl. Akad. 1854, 1869]. Das Verhältniss, in dem der Ausfluss durch capillare und weitere

Röhren steht, ist ferner in einer Arbeit von Hrn. Meyer selbst ausführlich erörtert [cf. das vorstehende Referat]. Die Beobachtungen von Baumgartner bestätigen das dort aufgestellte Gesetz, wie Hr. Meyer nachweist. Dass die Ausflussmenge für eine bestimmte Temperatur ein Maximum erreiche, erkläre sich leicht daraus, dass sich der Reibungscoefficient und die Dichtigkeit mit der Temperatur ändern, aber beide in verschiedener Weise. *Wn.*

Tait. On the flow of water through fine tubes. Proc. Edinb. Soc. VIII, 208-209†.

Vorläufige Mittheilung über Versuche, die zur Prüfung und Erweiterung des Poiseuille'schen Gesetzes angestellt sind. Die Versuche wurden mit wohl calibrirten Röhren von elliptischen und kreisförmigen Querschnitten angestellt; doch waren die Röhren weiter, als in den Versuchen von Poiseuille. Als hauptsächlichstes Resultat ergab sich, dass durch Röhren mit elliptischem Querschnitt merkbar weniger Wasser unter denselben Umständen durchfloss, als durch Röhren mit gleich grossen kreisförmigen Querschnitten. *Wn.*

A. Barthélemy. Des oscillations communiquées aux nappes liquides de forme déterminée. Ann. d. chim. (5) I, 100-122†; Naturf. VII, 112-114; Sillim. J. VII, 589-591.

Ueber den wesentlichen Inhalt der vorliegenden Arbeit ist nach einem Auszuge in den Comptes rendus schon früher berichtet [cf. Berl. Ber. 1871 p. 142—143]. *Wn.*

G. Sire. Démonstration nouvelle du principe d'Archimède. Ann. d. Chim. (5) II, 253-265†; C. R. LXXVIII, 897; Mondes (2) XXXIV, 477-483; Carl Rep. 451-456.

Das Wesen der neuen Demonstrationsmethode besteht in Folgendem: Eine Robertsal'sche Wage (sogenannte Tafelwage) trägt auf einer ihrer Schalen das Gefäss, das bis an den Rand mit

Wasser gefüllt ist, auf der andern einen Träger, an dem mittelst eines Armes der einzutauchende Körper befestigt ist. An dem Träger ist ferner ein kleines Becherglas angebracht. Vor dem Eintauchen sind beide Schalen im Gleichgewicht. Während des Eintauchens muss aus dem Gefäss Wasser ausfliessen; dies geschieht durch eine passend angebrachte Messingröhre derart, dass das gesammte abfliessende Wasser in das oben genannte kleine Becherglas überfliesst. Der Umstand, dass auch jetzt noch beide Schalen im Gleichgewicht sind, dient zum Beweise des Archimedischen Princips. Der Vorzug dieser Methode liegt darin, dass man nicht Körper von genauer geometrischer Gestalt anzuwenden braucht. Sodann lässt sich die Methode auch auf Körper ausdehnen, deren Dichtigkeit geringer ist, als die des Wassers. *Wn.*

O. Reynolds. On the suspension of a ball by a jet of water. Proc. Manch. Soc. 1869/70. 115-120, 133-136†; Mem. Manch. Soc. (3) IV, 279-288.

Wilde, Routledge. On the suspension of a ball by a jet of water. Proc. Manch. Soc. 1869/70. 133†.

Hr. Reynolds beschreibt zuerst ausführlich die Erscheinungen, die ein leichter Ball darbietet, wenn er von einem verticalen Wasserstrahl suspendirt wird. Zur Erklärung der verschiedenen Erscheinungen nimmt Hr. Reynolds zuerst eine Reactionskraft an, ausgehend von den am Ball abprallenden Wassertheilchen. Später scheint er seine Ansicht geändert zu haben. Er sucht nämlich in der zweiten Arbeit experimentell nachzuweisen, 1) dass die Wirkung des Wassers nicht etwa durch Luftströme auf den Ball übertragen wird, 2) dass die Gleichgewichtslage des Balls von seiner Rotation herrührt, 3) sucht er die Endlagen des Punktes zu bestimmen, in welchem der Ball von dem Strahl getroffen werden muss, um im Gleichgewicht zu bleiben, sowie die Natur des Gleichgewichts. Die Bemerkungen von Wilde und Routledge beziehen sich auf dieselben Punkte. *Wn.*

Litteratur.

A. Moreau. Mémoire sur la vessie natatoire au point de vue de la station et de la locomotion du poisson. Mondes (2) XXXIII, 573; C. R. LXXVIII, 737-740.

Harting. A propos d'une note de M. Moreau. Sur l'application du physomètre à l'étude du rôle de la vessie natatoire. C. R. LXXVIII, 1064-1066; cf. fr. Berichte.

John Purser. Sur la source de la force kinétique qui se transforme en chaleur dans le mouvement des marées. Inst. 1874. II, 414. (Kurzer Auszug aus den Rep. Brit. Ass.)

C. Whittlesey. Sudden fluctuations of levels in quiet waters. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874. Nicht zugänglich.

Vecchi e Marangoni. Sopra alcuni fenomeni osservati dei Van Beek nella rotazione dei liquidi. Politecnico 1874. No. 3. Nicht zugänglich.

Ch. Antoines. Des lames de haute mer. Brest 1874 f. Nicht zugänglich.

Bauernfeind. Ueber das Pascal'sche Theorem. Münchn. Abh. XI. 1873. (3 Arb.)

d'Estocquois. Recherches d'hydrodynamique. Dijon 1874. br. in 8°. Nicht zugänglich.

H. Héritz. Mémoire sur la vitesse et la stabilité des solides submergés et flottants. br. 1-31. Spanisch. Barcelona 1872. Nicht zugänglich.

Graeff. Sur la théorie du mouvement des eaux et sur l'influence que la digue du Piray exerce sur les crus de la Loire. Mém. sav. étrang. XXI, 50-78; C. R. LXXVIII, 15.

Bertin. Sur la résistance des carènes. Titel nach C. R. LXXVIII, 16; Mém. sav. étrang. XXII.

Azzarelli. Soluzione di alcuni problemi d'idrostatica. Atti dell' Acc. Pont. d. Lincei XXVI. S. 5. Aprile 1873. Nicht zugänglich.

A. Tylor. On tides and waves. Philos. mag. XLVIII, 204 bis 219.

E. Mera. Moto del acqua oni canali momo, fatti, loro portata. Dissertazione. Alessandria. Gazzotti e Co. Nicht zugänglich.

Enrique Heriz. Memoria sobre la velocidad y estabilidad de los solidos sumergidos y flotantes en un fluido. Grun. Arch. LVI. Lit. Ber. CCXXIV, 37-38.

C. Schmidt. Hydrologische Untersuchungen. Leipzig. Voss. Nicht zugänglich.

R. Gordon. Fragment containing a discussion of a new formula for the flow of water in open channels. Milana. tip e lit degl' Ingegneri. Nicht zugänglich.

V. Clerici. Jidrostatica grafica applicata alle condizioni di equilibrio di un piedritto a sostegno delle acque in repa. Novara. tip. Busconi. Nicht zugänglich.

L. E. Bertin. Note sur la résistance des carènes dans les roulis des navires et sur les qualités nautiques. Paris. Gauthier-Villars. Nicht zugänglich.

B. Dal Bosco. Alcuni cenni intorno alla misura delle acque correnti. Lettera. Milano. Bortolotti u. Co. Nicht zugänglich.

Fabri. Una quistione idraulica. Politecnico 1873. Nicht zugänglich.

A. Lallouette. Presses hydrauliques perfectionnées. Mondes (2) XXXV, 649-650. (Technisch.)

Froude. Surface friction, Experiments on the resistance of a fullsized ship at various speeds. Rep. Brit. Ass. 1874. Belfast; Athen. (2) 1874, 322.

Technisches.

Anmerkung. Da der Umfang der Berichte es nicht mehr erlaubt, die technische Litteratur in weiterer Ausdehnung zu benutzen, wird nur über einige Sachen die Litteratur gegeben; im Uebrigen vergleiche man die verschiedenen technischen Journale.

Tresca. Expériences sur les pompes centrifuges de Neut et Dumont et sur une pompe à vapeur auto-

matique, système Cameron. Ann. du Conserv. d. à et mét. IX. H. 2 u. 3. 1873. No. 34-35.

Haton, Jarre. Pompe hydropneumatique. Transmission de la puissance à grande distance. Mondes (2) XXXIII, 66-68.

A. Durand-Claye. Pompes centrifuges simples et accouplées. Mondes (2) XXXIII, 479-481.

Farcot-Perrigaut. La pompe centrifuge. Mondes (2) XXXIII, 636-637.

de Caligny. Sur un nouveau système d'écluses et sur un appareil automatique à tube oscillant. Inst. 1874. II, 138.

P. H. Rosenkranz. Ueber Wassermesser. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 750-759.

Deacon. Wassermesser. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 431-432; Engineer. Jan. 1874, 60.

Werner. Verbesserung des Siemens'schen Wassermessers. Dingler J. CCXII, 257-258; Gewerbebl. für das Grossherzogthum Hessen März 1874. p. 104.

A. E. Foote. Modification der Jagn'schen Filterpumpe. Ch. C. Bl. 3. F. V, 129.

Mendelejeff et Kapoustine. Pompe sans robinet et soupape. Bull. soc. chim. XXII. 1874. (8) 355.

---

6. Aërodynamik.

E. Budde. Ueber die Abweichung der Gase, insbesondere des Wasserstoffs, vom Mariotte'schen Gesetz. J. f. prakt. Chem. IX, 30-47†; Z. S. f. Math. 1874, 286-298†; J. chem. soc. (2) XII, 646.

Nach den bekannten Untersuchungen von Regnault gilt für Gase bei unveränderlicher Temperatur das Mariotte'sche Gesetz

in der modificirten Form

$$pv = \text{Const} + \varphi(p).$$

Die Function $\varphi(p)$ ist positiv [es findet eine positive Abweichung statt] für Wasserstoff, während alle übrigen Gase eine negative Abweichung zeigen. Nach den Untersuchungen von NATTERER findet auch für Luft, Stickstoff und Kohlenoxyd bei sehr hohem Drucke eine positive Abweichung statt, die noch grösser ist, als bei Wasserstoff. Während man zur Erklärung der negativen Abweichung allgemein annimmt, dass die zwischen den Molecülen thätigen anziehenden Kräfte, die für ein vollkommenes Gas verschwinden sollten, nicht vollkommen aufgehoben seien, und dass diese Anziehungsreste jene Abweichung bewirken, ist die positive Abweichung noch unerklärt. Zu ihrer Erklärung nimmt der Verfasser an, dass der Radius der Sphäre, innerhalb deren jedes Molecül elastisch abstossend wirkt, eine gewisse Grösse habe, die gegen den Raum, den das Gas einnimmt, nicht unmerklich ist. Er setzt dann voraus, dass bei constanter Temperatur die Elasticität der Molecüle durch die Anzahl der Stösse nicht geändert werde. Unter diesen Voraussetzungen trifft, wenn der Druck eines Gases variirt wird, die Volumenänderung nur die leeren Räume zwischen den Elasticitätssphären; diese selbst füllen einen constanten Raum k. Für ein Gas, in welchem kein anderer Grund der Abweichung vom MARIOTTE'schen Gesetz vorhanden ist, erhält man demnach, wenn v_1 sein Volumen beim Drucke 1 bezeichnet:

$$1) \quad v = k + \frac{v_1 - k}{p},$$

welcher Gleichung man auch die Form geben kann

$$2) \quad p(v - k) = v_1 - k,$$

oder

$$3) \quad pv = \alpha + kp.$$

Der constante Zusatz des Volumens $(-k)$, den DUPRÉ als Covolumen bezeichnet, ist hiernach erklärt, aber nur für den Fall, dass k positiv ist, also für positive Abweichungen des Gases; für negative Werthe von k hat diese Erklärung keinen Sinn.

Die Formel 3) hat der Verfasser nun an den REGNAULT'schen

Beobachtungen sorgfältig geprüft; er findet, dass für Wasserstoff jene Beobachtungen sich sehr gut der Formel 3) anpassen, während für die Gase mit negativer Abweichung die Beobachtungen sich nicht durch eine ähnlich gebildete Formel darstellen lassen. Ferner ergiebt sich das Verhältniss $\frac{k}{\alpha} = 0{,}0007$, wenn man als Einheit des Drucks den Druck von 1^m Quecksilber annimmt. Dies Resultat lässt sich auch so aussprechen: „Bei 4° und 1^m Druck füllen die Elasticitätssphären des Wasserstoffs 0,0007 vom scheinbaren Volumen desselben." Daraus folgt weiter: „Die mittlere Weglänge der Molecüle des Wasserstoffs beträgt das 358fache vom Radius der Elasticitätssphäre."

Der Verfasser discutirt dann auch die Beobachtungen von NATTERER, die bis zu viel höheren Drucken reichen. Auch diese ergeben für Wasserstoff das Verhältniss $\frac{k}{\alpha} = 0{,}0007$ zwischen 170 und 700 Atmosphären. Für kleinere Drucke sind die Beobachtungen von NATTERER ungenau; für grosse Drucke zeigt $\frac{k}{\alpha}$ ein langsames Steigen bis auf 0,0008, was der Verfasser dadurch erklärt, dass die Zeit, während welcher die Molecüle abstossend auf einander wirken, an Bedeutung gewinnt gegenüber der Zeit der freien Bewegung.

Zum Schlusse wird bemerkt, dass man genauer setzen müsste

$$vp = a + \varphi(p),$$

dass dann die Function φ aus zwei Theilen bestehe, einem positiven und einem negativen. Bei Wasserstoff ist der negative Theil wenig merklich, bei den andern Gasen überwiegt er für geringe Drucke, während für höhere Drucke der positive Theil überwiegt. *Wn.*

P. A. SILJESTRÖM. Vorläufige Versuche zur Ermittelung des Verhältnisses zwischen den Dichtigkeits- und Elasticitäts-Veränderungen der Gase bei Drucken unterhalb einer Atmosphäre. POGG. Ann. CLI. 451-482, 573-603†. (Aus dem Anhang zu den Svenska Vet. Acad. Handl. II. 1873.) Naturf. VII, 346-349.

D. Mendelejeff. Ueber Siljeström's Versuche zur Ermittelung der Dichtigkeitsveränderungen verdünnter Gase. Deutsch. Chem. Ges. Ber. VII, 1339-1344†; Carl Rep. X, 434-440†.

D. Mendelejeff et M. Kirpitschoff. Notice préliminaire sur l'élasticité de l'air raréfié. Bull. d. Pétersb. XIX, 469-475†; Ann. d. chim. (5) II, 427-432; Mondes (2) XXXV, 241 bis 242; J. chem. soc. (2) XII, 757; Deutsch. Chem. Ges. Ber. VII, 486; Bull. soc. chim. XXII, 448; Chem. C. Bl. (3) V, 337; Naturf. VII, 371.

Regnault hat in seiner bekannten Arbeit die Abweichungen der Gase vom Mariotte'schen Gesetz nur untersucht für grosse Drucke bis herab zu einer Atmosphäre. Die analoge Untersuchung für kleine Drucke war bisher noch nicht ausgeführt; Regnault selbst bemerkt, dass die betreffenden Messungen keine genügende Genauigkeit zuliessen. Die eben genannte Untersuchung für Drucke kleiner als eine Atmosphäre haben nun einerseits Hr. Siljeström, andrerseits die Herren Mendelejeff und Kirpitschoff ausgeführt. Beide sind dabei zu entgegengesetzten Resultaten gelangt. Während nämlich Siljeström fand, dass für geringe Drucke die Abweichungen vom Mariotte'schen Gesetze in demselben Sinne stattfinden, wie sie Regnault für grosse Drucke gefunden, glauben M. und K. eine Abweichung im entgegengesetzten Sinne constatirt zu haben.

Die Versuche von Siljeström sind folgendermaassen angestellt: Zwei Behälter A und B, deren Volumina V resp. V' sind, stehen durch eine Röhre mit Hahn unter einander in Verbindung. Zunächst wird in A bei geschlossenem Hahn ein Luftquantum von der Elasticität ε abgesperrt, während in B die Luft verdünnt wird bis zur Elasticität c. Alsdann wird der Hahn geöffnet und die Elasticität e bestimmt, die nun das Volumen $V+V'$ besitzt. Wenn das Mariotte'sche Gesetz gilt, so müsste sein

$$V\varepsilon + V'c = (V+V')e,$$

daher

$$1) \quad \frac{V+V'}{V} = \frac{\varepsilon - c}{e - c}.$$

c, ε, e sind beobachtet; V und V' ändern ihre Werthe nicht.

Der nach obiger Formel berechnete Werth von $\frac{V+V'}{V}$ müsste somit, wenn das MARIOTTE'sche Gesetz richtig wäre, für verschiedene Werthe von e, s, s' constant bleiben. Aus den Aenderungen jenes Werthes kann man daher auf die Abweichungen vom MARIOTTE'schen Gesetz schliessen.

In dieser Art wurden nicht einzelne Versuche, sondern ganze Versuchsreihen angestellt, derart, dass der oben mit s' bezeichnete Werth des ersten Versuchs gleichzeitig als s für den zweiten Versuch derselben Reihe, das s' des zweiten als s des dritten Versuchs diente etc. Jede Reihe bestand so aus 13 einzelnen Beobachtungen, Versuchsreihen wurden für Luft im Ganzen 16 angestellt. Die Elasticität wurde mit Hülfe zweier Manometer bestimmt, deren eines an dem Behälter A, das andere an B, resp. in der Luftpumpe angebracht war. Die Vergrösserung der Volumina V, V' durch Sinken des Quecksilbers in den Manometerröhren wurde mit berücksichtigt. Von Vorsichtsmaassregeln, die getroffen waren, um Fehlerquellen zu vermeiden, erwähnen wir, dass die Behälter A, B aus sehr dichtem Material verfertigt waren, damit ihr Volumen durch den Druck der Atmosphäre nicht geändert würde. Von der Dichtigkeit der Behälter überzeugte sich S. durch Nebenversuche. Um die Luft auf gleicher Temperatur zu erhalten, waren beide Gefässe fortwährend mit schmelzendem Eise umgeben. Die Barometerablesungen der äusseren Luft und die Manometerablesungen wurden wegen der Capillarität corrigirt und auf Null reducirt; endlich wurde die Luft, die den Apparat füllen sollte, zuvor durch einen Trockenapparat geleitet; die Luft von der Kohlensäure zu befreien, hielt der Verfasser für unnöthig. Zur Berechnung wurden die Beobachtungen innerhalb der einzelnen Reihen so combinirt, dass das Mittel aus 1) und 2), das aus 3) und 4), das aus 5) und 6), das aus 7) und 8), das aus 9) und 10), das aus 11), 12) und 13) berechnet wurde. Von jeder dieser Grössen wurden wieder die Mittel aus sämmtlichen 16 Versuchsreihen genommen, so dass von den so erhaltenen Resultaten jedes das Mittel aus 32 oder mehr Einzelbeobachtungen war. Diese Resultate sind für Luft:

Werth von $\frac{V'+V}{V}$	Grenzen des zugehörigen Drucks in Millimetern	Wahrscheinlicher Fehler
1,47209	759—352	0,00012
1,47165	352—164	0,00026
1,46887	164—77	0,000065
1,46870	77—37	0,00157
1,46112	37—18	0,00249
1,46511	18—7	0,00514

Der Verfasser giebt zu, dass Fehler in den Ablesungen von 0,2 bis 0,3^{mm} hinreichen, um die vorstehende Abweichung zu erklären. Da jedoch alle Versuchsreihen eine Abnahme in demselben Sinne zeigen, so glaubt er sich zu dem Schlusse berechtigt, dass der Werth von $\frac{V'+V}{V}$ bei höheren Verdünnungen stets *geringer* ist, als der ursprüngliche bei einer Atmosphäre, und dass auch dieser Werth mit steigender Verdünnung successive abnimmt. Daraus folgt dann, dass bei steigender Verdünnung der Luft die Elasticität stets höher ist, als sie nach dem Mariotte'schen Gesetz sein sollte. Bezeichnet man das Verhältniss von Elasticität und Dichtigkeit als *specifische Elasticität*, so kann man obiges Resultat so ausdrücken: die specifische Elasticität nimmt zu, wenn die absolute Elasticität abnimmt und umgekehrt. Der Verfasser macht noch darauf aufmerksam, dass wenn obiges Gesetz richtig ist, die Luft mit steigender Verdünnung sich immer mehr den Eigenschaften des Aethers nähert.

Ausser an Luft hat der Verfasser noch an Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserstoff die entsprechenden Beobachtungen angestellt. Die Resultate aus resp. 5, 3, 6 Versuchsreihen waren (bei etwas anderer Combination der Einzelbeobachtungen für sehr grosse Verdünnungen)

$\frac{V+V'}{V}$			
Sauerstoff	Kohlensäure	Wasserstoff	Grenzen des Drucks in Millimetern
1,47260	1,46946	1,47247	775—353
1,47016	1,47106	1,47302	353—164
1,47147	1,47015	1,47258	164—77
1,46709	1,47109	1,46895	77—18

Die Richtigkeit dieser Resultate wird nun von Hrn. MENDELEJEFF bestritten. Er meint, die Versuchsbedingungen bei S. seien unvollkommen, die Berechnung der gewonnenen Daten unvollständig, überhaupt seien seine Beobachtungsresultate verworren. S. selbst gebe zu, dass seine absoluten Zahlenwerthe keinen Anspruch auf unbedingte Genauigkeit machen könnten, und dass für die Schlussfolgerung nur die Gesammtheit der erhaltenen Daten zu berücksichtigen wäre. Da die einzelnen Beobachtungsreihen keine Regelmässigkeit darböten, so könne man aus jenen Resultaten überhaupt keine exacte Schlussfolgerung ziehen. Thäte man dies aber in richtiger Weise, so erhielte man auch aus jenen unvollkommenen Versuchen grade das entgegengesetzte Resultat. S. hat nämlich neben der Berechnung von $\frac{V+V'}{V}$ aus Elasticitätsbeobachtungen diese Grösse noch durch directe Messungen bestimmt und dafür den Werth 1,4686 gefunden. Das Verwerfen dieses Werthes ist nach Ansicht von MENDELEJEFF unstatthaft. Behält man ihn aber bei, so erhält man das Resultat, dass bei abnehmendem Drucke $\frac{V+V'}{V}$ und damit $\frac{s-e}{s'-e}$ einer successiven Verminderung unterliegt, wenigstens bis zu Drucken von 100^{mm} herab. Für geringere Spannungen aber ist die Methode von S. nach MENDELEJEFF's Ansicht ganz zu verwerfen. Demnach sei an dem MARIOTTE'schen Gesetz folgende Correction für kleinere Spannungen anzubringen

$$2) \quad PV = 1 + aP,$$

wo a eine positive Constante, während für Spannungen grösser als eine Atmosphäre (mit Ausnahme von Wasserstoff) nach REGNAULT das Gesetz gilt

$$3) \quad PV = 1 - aP. \; —$$

Wir kommen nun zu den Versuchen der Hrn. MENDELEJEFF und KIRPITSCHOFF. Die Mittheilung über diese Versuche ist nur eine vorläufige. Ein definitives Urtheil über ihre Genauigkeit wird sich erst aussprechen lassen, wenn die Gesammtheit der Beobachtungen vorliegt. Nach den Mittheilungen über die Be-

obachtungsmethode jedoch und die Beispiele, die sich auf die angewandten Correctionen beziehen, scheinen die Resultate weniger anfechtbar zu sein, als die oben besprochenen. Die Beobachtungen wurden folgendermaassen angestellt. Ein grosses eiförmiges Glasgefäss war zunächst ganz mit Quecksilber gefüllt [ca. 45 Kilogramm] und in ein Gefäss mit Wasser gestellt. Die Füllung geschah durch eine unten angebrachte, mit dem Quecksilberbehälter communicirende Röhre derart, dass die Einführung von Luftblasen vermieden wurde. Das Gefäss trug an seinem oberen Ende ein aus dem Wasser hervorragendes Capillarrohr, an dessen Stand man erkennen konnte, ob das Gefäss gefüllt war, und wie sich sein Volumen unter verändertem Drucke änderte. Durch einen unten im Gefäss angebrachten Hahn liess man nun Quecksilber ausfliessen, während gleichzeitig durch ein an der Capillarröhre angebrachtes Seitenrohr trockene Luft einströmte. Die letztere wurde abgesperrt, ihr Druck durch ein ebenfalls mit der obigen Capillarröhre communicirendes Manometer gemessen, während ihr Volumen durch das Gewicht des abgeflossenen Quecksilbers [in der Regel wurden ca. 1000 Gr. genommen] gemessen wurde. Liess man mehr Quecksilber abfliessen, ohne dass neue Luft zutrat, so wurde die vorhandene Luft verdünnt; der geringere Druck wurde an dem Manometer bestimmt, die Zunahme des Volumens durch das Gewicht des abgeflossenen Quecksilbers. Von numerischen Resultaten sind folgende angegeben, wobei die Correctionen hier fortbleiben mögen:

Luftvolumen bei 17,5°, gemessen durch Gramme Quecksilber von 17,5°	Druck in Millimetern (corrigirt)	Produkt von Druck und Volumen, auf das erste Produkt als Einheit bezogen
1027,29	646,185	1,00000
1364,73	486,215	0,99960
3195,89	207,430	0,99867
4258,84	155,645	0,99856
6315,75	144,805	0,99730
12769,20	51,628	0,99306
39320,71	16,395	0,97114
44034,87	14,555	0,96551

Aus den gesammten Beobachtungen werden folgende Schlüsse gezogen:

1) Das Product aus Volumen und Druck ist nicht constant, wie es nach dem Mariotte'schen Gesetz sein sollte, sondern variirt beträchtlich, wenn der Druck von 650^{mm} bis 0,5^{mm} abnimmt.
2) Jenes Product nähert sich nicht einem constanten Werthe, wie es nach der Gastheorie stattfinden sollte, sondern die Variationen nahmen mit abnehmendem Drucke zu.
3) Die Abweichungen vom Mariotte'schen Gesetz finden im entgegengesetzten Sinne statt, wie bei den Regnault-schen Versuchen für Spannungen grösser als eine Atmosphäre. Der Differentialquotient von $P \cdot V$ nach P genommen ist hier eine positive Grösse (bei Regnault negativ), so dass in erster Annäherung
$$PV = C(1 + aP),$$
wo a positiv ist.
4) Die Grösse der Abweichung übersteigt die Beobachtungsfehler.
5) Condensation des Gases an der Oberfläche würde den Werth der Abweichung vermehren, dieselbe also mehr hervortreten lassen.

Die bisher nur für Luft angestellten Beobachtungen sollen auch auf andere Gase ausgedehnt werden. *Wn.*

Mc. Leod, Apparatus for measurement of low pressures of gas. Phil. mag. (4) XLVIII, 110-113.

Die Methode besteht darin, ein bekanntes Volumen des Gases auf einen bestimmten kleineren Raum zu condensiren und seine Spannung unter den neuen Bedingungen zu messen. Die Einzelnheiten des Apparats sind ohne Abbildung nicht verständlich.

Wn.

J. P. Joule. Method of construction of a new barometer. Nature IX, 175†; Chem. News XXIX, 45-46.

In dem neuen Barometer befindet sich in beiden Schenkeln oberhalb des Quecksilbers Schwefelsäure, in dem geschlossenen Schenkel $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll, in dem offenen Schenkel eine Säule von der Höhe des Quecksilbers im freien Schenkel. Die Füllung derartiger Barometer wird hier erläutert und kurz ihre Vorzüge erwähnt, die namentlich in der Elimination des Einflusses der Capillarität bestehen. *Wn.*

J. Puluj. Ueber die Reibungsconstante der Luft als Function der Temperatur. Wien. Ber. (2) LXIX, 287-317†; Z. S. f. Math. 1874, 463-464; Chem. C. Bl. (3) V, 178-179; Inst. 1874. II, 187.

Zu den Versuchen ist ein ähnlicher Apparat benutzt, wie ihn Hr. v. Lang bei Versuchen über das Einströmen der Gase angewandt hat [cf. F. d. Phys. 1871 p. 161]. Derselbe bestand in einer in Centimeter getheilten Glasröhre (Manometerröhre) die mit ihrem unteren Ende in ein Wasserreservoir gesetzt wurde, während an dem oberen Ende ein Tförmiges Messingrohr angekittet war, an dessen beiden Armen Bleiröhren angelöthet waren. Eine der Bleiröhren war durch einen Kautschukschlauch mit der Capillarröhre verbunden, durch welche die Luft transpiriren sollte, die zweite trug einen Kautschukschlauch mit Quetschhahn. Die Kautschukschläuche waren durch einen Lacküberzug für Luft undurchdringlich gemacht. Durch Saugen an dem Kautschukschlauch wird die Luft aus der Manometerröhre entfernt, das Wasser derselben steigt nach oben. Durch die Capillarröhre strömt dann neue Luft ein, das Wasser im Manometer sinkt, und es wird beobachtet, zu welcher Zeit das Wasserniveau einzelne Theilstriche passirt. Ausserdem wurde die Temperatur der getrockneten und von feinen Stäubchen befreiten Luft vor dem Einströmen und in der Manometerröhre gemessen, sowie auch die Temperatur in dem Wasserreservoir. Alle Ablesungen wurden mittelst eines Fernrohrs gemacht.

Die Theorie der Versuche ist ähnlich einer von MEYER für ähnliche Transpirationsversuche aufgestellten [cf. Fortsch. d. Phys. 1873 p. 177]. Man wendet nämlich auf das durch die Capillarröhre strömende Luftvolumen das POISEUILLE'sche Gesetz an; doch da die Strömung nicht stationär ist, so gilt die betreffende Gleichung nur für das in einem Zeitelement dt durchströmende Volumenelement. In der Manometerröhre wird dadurch das Luftvolumen vermehrt, die entsprechende Druckänderung ergiebt sich aus dem MARIOTTE'schen Gesetz. Auf diese Weise erhält man eine Differentialgleichung erster Ordnung, die die Abhängigkeit des Drucks in der Manometerröhre von der Zeit darstellt. Diese lässt sich unmittelbar integriren und nimmt dann nach einigen Umformungen die Form an:

$$\log h - L\log(2bs - h) = M - Nt.$$

Darin ist h die Höhe des Wasserstandes in der Manometerröhre, b der Barometerstand, s das spezifische Gewicht des Quecksilbers. Die Constanten N und L haben folgende Bedeutung

$$L = \frac{U - 3abs}{U + abs}, \quad N = 0{,}43429\,\frac{K \cdot gbs}{U + abs},$$

wobei U das Volumen des Apparates von der Capillarröhre bis zum Theilstrich 0, a den Querschnitt der Manometerröhre, g die Constante der Schwerkraft, K den Factor des POISEUILLE'schen Gesetzes bedeutet. Die Bedeutung von M ergiebt sich leicht für $t = 0$. Da h beobachtet, alle übrigen Grössen aus den Dimensionen des Apparates bekannt sind, so kann man aus jeder Beobachtung N und daraus den Werth von K berechnen. Letzteres ist aber

$$K = \frac{\pi R^4}{8\eta\lambda},$$

wo λ die Länge, R der Radius der Capillarröhre, η der Reibungscoefficient ist; und daher kann man aus jeder Beobachtung η berechnen.

Nun wurden in jeder Versuchsreihe 8 Wasserstände beobachtet; diese wurden corrigirt 1) wegen der Aenderung der Niveaufläche im Reservoir, 2) wegen des ungleichen Querschnitts der Manometerröhre, 3) wegen der Temperaturänderung. Dann

wurden aus den sämmtlichen Beobachtungen einer Reihe die Constanten nach der obigen Formel nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt. Die mit Hülfe dieser Constanten aus der Formel berechneten Werthe der Transpirationszeit wurden mit den beobachteten Zeiten verglichen, wobei die Differenzen nicht $\frac{1}{4}$ pCt. betrugen. Derart wurden 20 Versuchsreihen für verschiedene Temperaturen zwischen 13,4 und 27,2° angestellt. Aus diesen 20 Reihen wurde der Reibungscoefficient η nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, wobei für die Aenderung von η mit der Temperatur ϑ die Form angenommen wurde:

$$\eta = A + B\vartheta.$$

Für die Constanten A, B ergaben sich die Werthe:

$$A = 0{,}00017889$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler

$$R = \pm 0{,}00000027,$$

und den Fehlergrenzen 0,00000024 und 0,00000030;

$$B = 0{,}00000042799$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler

$$\pm 0{,}00000001368$$

und den Fehlergrenzen 0,00000001215 und 0,00000001522. Zwischen den mit Hülfe dieser Constanten berechneten Werthen von η und den aus directen Beobachtungen gezogenen betrugen die Differenzen im Maximum noch nicht 0,3 pCt.

Ist α der thermische Ausdehnungscoefficient der Luft, so ergiebt die obige Formel

$$\eta = \eta_0(1 + \alpha\vartheta)^n, \quad n = 0{,}652776.$$

Eine directe Berechnung der Versuche nach der letzten Formel ergab

$$n = 0{,}6706822.$$

Der wahrscheinliche Fehler betrug beide Male etwa 0,2, so dass, wenn man für n eine einfache Zahl haben will, zu setzen ist $n = \frac{2}{3}$, also

$$\eta = \eta_0(1 + \alpha\vartheta)^{\frac{2}{3}},$$

während der theoretische Werth $n = \frac{1}{2}$, der Maxwell'sche $n = 1$, der von Meyer $n = \frac{3}{4}$ ist. Der hier ermittelte Werth von η_0 stimmt mit den von Meyer aus Transpirationsbeobachtungen ge-

fundenen Werthen [F. d. Phys. 1873 p. 177 ff.] in den ersten fünf Decimalen überein, während die aus anderweitigen Beobachtungen gezogenen Werthe um 1 in der fünften Decimale variiren.

Zu bemerken ist noch, dass der Verfasser auch die Zulässigkeit des POISEUILLE'schen Gesetzes geprüft hat. Er berechnete nämlich seine Beobachtungen ausser nach der oben angegebenen Formel noch nach der LANG'schen Formel [F. d. Phys. 1871 p. 161—163]. Dabei waren die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Transpirationszeiten stets grösser, als für die obige Formel. *Wn.*

G. HAGEN. Ueber den Widerstand der Luft gegen Planscheiben, die in normaler Richtung gegen ihre Ebene bewegt werden. POGG. Ann. CLII, 95-105†; Abhandl. d. Berl. Akad. Berlin, Dümmler.

Die Scheiben, deren Widerstand bestimmt werden sollte, waren an zwei, je acht Fuss langen Flügeln befestigt, die auf einer verticalen Axe ruhten. Um den Apparat in Bewegung zu setzen, war auf die Axe eine cylindrisch abgedrehte Spindel gekittet, um welche zwei feine Fäden in gleicher Richtung gewunden wurden. Diese liefen über zwei einander gegenüberstehende Rollen und trugen an ihren Enden Schalen zur Aufnahme von Gewichten, deren Sinken die Rotation hervorrief. Die unteren Enden der Fäden waren durch einen leichten Steg verbunden; ein an diesem befestigter Zeiger glitt an einem Maassstabe herunter und diente so zur Messung der Geschwindigkeit. Die anfangs ungleichförmige Bewegung ging stets bald in eine gleichförmige über, und nur die bei letzterer angestellten Beobachtungen wurden benutzt.

Die Beobachtungen wurden folgendermaassen angestellt. Es wurde 1) das Gewicht bestimmt, das den Flügeln ohne die Scheiben eine gewisse Geschwindigkeit ertheilte, 2) wurde das Gewicht bestimmt, das in die Schalen zu legen war, um den Flügeln mit Scheiben dieselbe Geschwindigkeit zu ertheilen.

Die Differenz war dem Widerstande der Scheiben proportional. Die meisten Beobachtungen bezogen sich auf quadratische und kreisförmige Scheiben, einige auch auf dreiseitige und sehr hohe rechteckige. Die angewandte Geschwindigkeit betrug 66 bis 17 Zoll in der Sekunde. Ferner wurden sämmtliche Beobachtungen auf die Temperatur von 15° C. und 28 Zoll Barometerstand reducirt.

Aus den verschiedenen Versuchsreihen zog der Verfasser folgende Schlüsse. Er suchte die erhaltenen Resultate zunächst für quadratische und kreisförmige Scheiben durch die Formel darzustellen

$$D = kFc^2,$$

wo D den Luftwiderstand, F den Flächeninhalt der Scheibe, c die Geschwindigkeit bezeichnet. Dabei ergab sich dann, dass der Factor k nicht constant war, sondern mit der Grösse der Fläche variirte, aber nur wenig. Um die Natur dieser Aenderung zu ermitteln, wurden die dreiseitigen und rechteckigen Scheiben benutzt. Aus allen ergab sich für k die Form

$$k = \alpha + \beta q,$$

wo q der Umfang, α und β Constante sind. Die numerischen Werthe dieser Constanten sind folgende:

$$D = \frac{2{,}264 + 0{,}00942 \cdot q}{1000000} F \cdot c^2,$$

wenn D in alten Lothen, F, c, q in rheinländischen Zollen gemessen sind. Werden Gramme und Decimeter als Maasse zu Grunde gelegt, so wird

$$D = \frac{7{,}070 + 0{,}1125\,q}{1000} \cdot F \cdot c^2, \qquad Wn.$$

J. C. Fairweather. On the resistance of the air to the motion of fans. Proc. Edinb. Soc. VIII, 351-356†.

Die zu untersuchenden Scheiben waren an einem Holzarm befestigt, der selbst an einer horizontalen Axe angebracht war. Letztere ruhte auf einem Holzgestell und wurde in Rotation versetzt durch ein fallendes Gewicht, das an einer um die Axe ge-

legten Schnur befestigt war. Es wurden verschiedene Gewichte zur Erzeugung der Rotation angewandt und für jedes Gewicht die Zeit bestimmt, die nöthig war, um eine bestimmte Zahl von Umdrehungen hervorzubringen. Mit jeder Scheibe wurden zwei Reihen von Beobachtungen angestellt, derart, dass bei der einen Reihe die Ebene der Scheiben senkrecht zur Richtung der Rotation stand, während in der andern Reihe die Scheiben in ihrer Ebene rotirten. Vergleicht man zwei gleiche Geschwindigkeiten, von denen die eine der ersten, die andere der zweiten Reihe für dieselbe Scheibe angehört, so sind verschiedene Gewichte zur Erzeugung dieser Geschwindigkeiten nöthig. Die Differenz der Gewichte ist gleich der Differenz der Luftwiderstände für die beiden Lagen der Scheibe; und da man den Widerstand für die zweite Lage vernachlässigen kann, so hat man den Widerstand der Scheibe selbst. So wurden sechs Scheiben untersucht, drei quadratische und drei kreisförmige, alle von verschiedener Grösse. Zunächst wurde die Abhängigkeit des Widerstandes von der Geschwindigkeit ermittelt. Es ergab sich für Geschwindigkeiten von 0,01 bis 0,04 als Mittel

$$R = C \cdot v^{2,093}.$$

Was ferner die Abhängigkeit des Widerstandes von der Grösse der Fläche betrifft, so ergab sich derselbe nicht der Fläche proportional, sondern wuchs in stärkerem Verhältniss, als die Fläche. Das Verhältniss variirte von 1 bis 27.

Endlich wurden noch weitere Versuche angestellt, bei denen die Ebene der Scheibe unter 30°, 45°, 60° gegen die Richtung der Rotation geneigt war. Die Vergleichung der Geschwindigkeiten ergab hier, dass der Widerstand sich proportional $\sin^3 i$ ändert, falls i der Neigungswinkel ist.

Versuche mit gekrümmten Scheiben führten noch zu keinem sichern Resultat. *Wn.*

FLIEGNER. Ausströmen der Luft durch gut abgerundete Mündungen. WOLF Z. S. XVIII, 282-284†; Zürich. naturf. Ges. 1873.

Der Verfasser hat direct den Druck bestimmt, der beim Ausströmen der Luft aus einem Gefäss in der Mündungsebene stattfindet, aber nur für gut abgerundete Mündungen. Ist dieser p', während p_1 der äussere, p_2 der innere Druck, so war stets $p' > p_1$; anfangs war p' wenig grösser, als p_1, während später p' sich asymptotisch dem Werthe 0,5767 p_2 näherte und zwar so schnell, dass von etwa $p_2 = 2p_1$ Curve und Asymptote zusammenfielen. Ueber die Art der Messung von p' ist nichts angegeben. An das Obige knüpft der Verfasser noch Betrachtungen über die Widerstände der Luft beim Ausströmen, über die Maximalgeschwindigkeit, das Maximum der Ausflussmenge etc.

Wn.

Ch. Bontemps. Sur le mouvement de l'air dans les tuyaux. C. R. LXXVIII. 904-905, 1430-1432, 1483-1486, 1540 bis 1543, 1652-1656†.

— — Wirkung der Wärme auf die Bewegung der Luft in Röhren. Naturf. VII, 280*; d'Almeida J. III, 233-237*.

In der ersten Note wird gezeigt, dass, wenn Luft durch eine Röhre strömt und man eine Stelle der Röhre erwärmt, der Druck vor der erwärmten Stelle vergrössert, hinter der erwärmten Stelle verringert wird. Erwärmt man zwei Stellen, so erfährt der Druck in der Mitte keine Aenderung. Dies Resultat wurde ermittelt an einer Röhre, die sich an einer Stelle verzweigte. Die Mitten beider Zweige waren in Verbindung mit je einem Schenkel eines Differentialmanometers; erwärmt wurden nur Stellen eines Zweiges.

Durch Beobachtungen an Röhren zur pneumatischen Depeschenbeförderung ist der Verfasser ferner zu der Annahme geführt, dass sich bei jener Bewegung die Dichtigkeit der Luft nicht ändere, dass daher Druck und Temperatur proportional seien. Aus dieser Annahme folgt eine Analogie der Bewegung der Luft in Röhren mit der Bewegung der Electricität in einem constanten Strom. Der Verfasser überträgt die Betrachtungen, durch

welche EDLUND das OHM'sche Gesetz ableitet, auf die Luftströmung und findet für die Intensität derselben dasselbe Gesetz. Unter Intensität der Luftbewegung ist dabei das Gewicht der in der Sekunde durch einen Querschnitt fliessenden Luft verstanden. Neben der Intensität wird die lebendige Kraft des Luftstroms betrachtet. Diese ergiebt sich proportional der Druckdifferenz an beiden Enden (TORRICELLI'sches Gesetz) und dieser Satz soll das Analoge des Satzes von JOULE in der Theorie der elektrischen Ströme sein. — Dem Referenten erscheint die Zulässigkeit der zu Grunde liegenden Annahme und damit der Werth obiger Betrachtungen sehr zweifelhaft. *Wn.*

A. ACHARD. Des manomètres différentiels à deux liquides. Arch. sc. phys. (2) XLIX, 344-349†.

Das allgemeine Princip der Differentialmanometer mit zwei Flüssigkeiten ist folgendes: Eine Uförmige Röhre, deren Schenkel vertical sind und sich oben erweitern, ist mit zwei Flüssigkeiten gefüllt, die verschiedenes specifisches Gewicht haben und sich nicht mischen. Es wird gefragt, wie sich die Trennungsfläche beider Flüssigkeiten ändert, wenn auf die Oberflächen beider verschiedene Druckkräfte wirken. Durch Auflösung einfach anzusetzender linearer Gleichungen ergiebt sich für den Stand x der Trennungsfläche

$$x = \frac{p}{\Delta - \delta + \frac{a}{A}(\Delta + \delta)},$$

wobei Δ und δ die specifischen Gewichte beider Flüssigkeiten, p der Ueberdruck auf Seite der Flüssigkeit Δ, a der Querschnitt der engen Röhre, A der der Erweiterung ist. Von besonderer Wichtigkeit sind die beiden Fälle: 1) $\Delta = \delta$, wie beim Differentialmanometer von COLLADON, 2) $\frac{a}{A}$ so klein, dass $\frac{a}{A}(\Delta + \delta)$ gegen $\Delta - \delta$ zu vernachlässigen ist, wie beim Differentialmanometer von KRETZ. *Wn.*

A. Gawalowski. Selbstthätiges Quecksilberventil. Pogg. Ann. CLIII, 624-625†.

Die Biegung einer Uförmigen Röhre enthält etwas Quecksilber. Auf Letzterem schwimmt in dem einen Schenkel ein Glastropfen. Ein wenig oberhalb desselben ist der betreffende Schenkel der Röhre verengt. Gas oder Flüssigkeiten treten von der einen Seite frei hindurch. Kommen dieselben aber von der entgegengesetzten Seite, so wird vermöge des Drucks auf das Quecksilber der Glastropfen fest in die Verengung gepresst und dadurch das Ventil geschlossen. *Wn.*

W. de Fonvielle. Observations relatives à un récent mémoire de M. Helmholtz sur la navigation aérienne. C. R. LXXVIII, 549-551†.

Die Bemerkungen beziehen sich auf die im vorigen Jahrgang besprochene Arbeit von Helmholtz (cf. Fortsch. d. Phys. 1873 p. 157). Der Verfasser meint, die Anwendungen, welche Hr. Helmholtz von seinen Rechnungen auf das Problem der Luftschifffahrt gemacht, seien unzulässig, weil noch viele Umstände in Betracht kämen, auf die dort keine Rücksicht genommen sei. Auch sei es nicht nöthig, auf die allgemeinen hydrodynamischen Gleichungen zurückzugehen, wenn man von der Bewegung eines Schiffes auf die eines Ballons schliessen wolle. *Wn.*

E. Meissel. Ueber die Verbreitung vollkommen elastischer Gase von constanter Temperatur im Raume. Progr. d. höh. Bürgerschule in Kiel. 4°. 1-11. Grunert Arch. LV, 225-240.

Die Aufgabe, welche sich Verfasser in vorstehendem Aufsatz gestellt hat, geht aus dem Eingangssatze des letzteren hervor: „Befindet sich in einer grossen homogenen Kugel ein vollkommen elastisches Gas, so wird in Folge der gegenseitigen Anziehung der Gasmoleküle die Dichtigkeit vom Mittelpunkt an nach der Peripherie hin abnehmen, wenn die Einwirkung äusserer Kräfte ausgeschlossen bleibt."

Verfasser sucht diese veränderliche Dichtigkeit zu bestimmen unter der Voraussetzung, dass von der homogenen Hülle keinerlei Kräfte auf die Gasmoleküle ausgeübt werden. Wird die Dichte in der Entfernung x vom Mittelpunkt $\varphi(x)$ genannt, so ergiebt sich dafür die Differentialgleichung:

$$1)\quad d.\frac{x^2\varphi'^x}{\varphi^x}+wx^2\varphi(x)\,dx=0,$$

w ist eine von der Erdanziehung abhängige Constante. Durch die Substitution

$$\varphi(x)=\varphi(0)F(x\sqrt{w\varphi(0)}$$

fällt w heraus und geht Gleichung 1) über in

$$d\left(\frac{x^2Fx}{Fx}\right)+x^2F(x)\,dx=0.$$

Diese Differentialgleichung wird auf eine Differentialgleichung erster Ordnung zurückgeführt und durch Reihen integrirt. Zum Schluss giebt Verfasser eine Anwendung der erhaltenen Resultate auf angenommene Kometenbeispiele. *Nn.*

W. T. DONKIN. On the amount of exhaustion obtainable by Sprengel's mercurial air pump. Chem. News XXIX. No. 747. p. 125-126; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 537.

Die zurückgebliebene Luft wurde in der Weise bestimmt, dass sie durch Quecksilber, welches vorher durch einen leeren Raum passiren musste, um die absorbirte Luft möglichst abzugeben, in ein Capillarrohr gedrängt und dort gemessen wurde. Es fand sich, dass bei gewöhnlichen Vorrichtungen unter Anwendung von Kautschukverbindung (mit Glycerin getränkt) die Verbindung auf $\frac{1}{10000000}$ getrieben werden konnte, während man nach Ersatz dieser Verbindung durch ein Ventil und durch vollständig hermetisches Anschliessen (Ankitten) des zu entleerenden Gefässes die Verdünnung auf $\frac{1}{211866000}$, $\frac{1}{1308260000}$ und $\frac{1}{937920000}$ treiben konnte; freilich sind diese Zahlen wohl nicht ganz sicher. *Sch.*

A. Weinhold. Eine Abänderung des sogenannten Gifthebers. Carl. Rep. X. 1874, 211-213; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 831-832.

Hr. W. hält den Heber von Gawalowski (diese Berichte 1873 p. 192) für ungeeignet zum Heben leicht flüchtiger Flüssigkeiten, auch am Heber von Sedlaczek (Berl. Ber. 1873 p. 190) setzt er aus, dass derselbe nicht für enghalsige Flaschen zu verwenden ist und nicht immer verhindert, dass etwas von dem Dampfe der Flüssigkeit in den Mund des Blasenden kommt. Er schlägt nun vor den gewöhnlichen Giftheber so einzurichten, dass durch den ausgeblasenen Luftstrom die Flüssigkeit angesogen wird; zu diesem Zweck steckt das Mundstück mit der Röhre mit einer etwas verengten Oeffnung in dem freien Arm des Hebers, und gelingt es bei richtigen Dimensionen leicht, die Druckhöhe von 30^{cm} zu überwinden. Auch für den französischen Heber wird eine Abänderung dahin vorgeschlagen, dass ein Ansaugerohr angebracht wird, wie beim Giftheber, und die Ausströmungsöffnung vertikal nach unten gerichtet ist. *Sch.*

R. H. Ridout. Poison siphon. Chem. News XXX, 205-206.

Dieser Giftheber ist eine gewöhnliche Heberröhre aus zwei Stücken bestehend, deren Verbindung durch einen Kautschukschlauch mit Quetschhahn hergestellt wird. *Sch.*

G. A. Bianconi. Variazione del livello dell' acqua dei pozzi per la pressione atmosferica. Rend. d. Bol. 1873/74. p. 83-85†.

Aus einer kurzen Reihe von Beobachtungen schliesst der Verfasser auf den Zusammenhang zwischen den Niveauveränderungen des Wassers in einzelnen Brunnen und den Veränderungen des atmosphärischen Drucks. *Sch.*

Janssen. Sur la dernière ascension aérostatique de MM. Grocé-Spinelli et Sivel. Institut 1874, 118†.

Bericht über die Luftfahrt der beiden Herren am 22. März, bei welcher sie bis zu einer Höhe von 7300 Meter gelangten. Es wurde festgestellt, dass sich das künstlich hergestellte mit hinaufgenommene Gemisch von Luft mit 40 pCt. zum Athmen anwenden liess, um die Athembeschwerden in so grossen Höhen zu überwinden. Auch wurden vielerlei andere physikalische und spektroskopische Beobachtungen angestellt. So konnten die Beobachter feststellen, dass die Wasserdampflinien im Sonnenspectrum in der Höhe von 7000 Meter fast ganz fehlen.

Sch.

Litteratur.

F. Kohlrausch. A Variation barometer. Philos. mag. XXXVII, 362-363; Pogg. Ann. CL, 423; Naturf. VII, 127; Carl Rep. X, 85-87; cf. Berl. Ber. 1873, 188.

Foote. A modification of the Jagn vacuum or filter pump. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 950; Sillim. J. (3) VI, 360-363; cf. Berl. Ber. 1873.

O. E. Meyer und F. Springmühl. Innere Reibung der Gase. d'Almeida J. III, 295-296; Pogg. Ann. CLVIII, 526; cf. Berl. Ber. 1873.

Mitscherlich. Macchina pneumatica a mercurio. Cim. XII, 256; Pogg. Ann. CL.; cf. Berl. Ber. 1873.

Sedlaczek. Neuer Heber. d'Almeida J. III, 32-33; cf. Berl. Ber. 1873.

Mendelejew. An improved mercury air pump. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 865; Ber. d. chem. Ges. VII, 731; cf. Berl. Ber. 1873.

H. Héritz. Mémoire sur la navigation aérienne. Spanisch. 1-11. Barcelona 1873.

— — Sur la machine aérienne et la thermo-dynamique des gas. Spanisch. 1-22. Barcelona 1874. Nicht zugänglich.

St. Ball. Experiments by vortex riep of air when moving through air. Trans. Ir. Acad. XXV. No. 2. Nicht zugänglich.

Melliés. Machine pneumatique à colonne de mercure. Mém. d. Toulouse (1) V. 1873. Nicht zugänglich.

B. S. Hedrick. Some improvement on Descartes' barometer. Amer. Ass. Hartford. Aug. 1874. Nicht zugänglich.

Siemens. De l'emploi de l'injection de vapeur pour l'aspiration ou la compression des gaz. Bull. d'enc. 1873. janv. Nicht zugänglich.

P. de Saint-Robert. La Mécanique et l'Hypsométrie. Erwähnt C. R. LXXVIII, 1494.

R. H. Thurston. On the thermal and mechanical properties of air and other gas. Franklin J. April 1874. Nicht zugänglich.

Dupuy de Lôme. Sur l'aërostat à hélice. Titel nach C. R. LXXVIII, 14; Mém. d. Paris XL.

F. Ramonda. Valore del millimetro aneroidico per le levate fotegrafiche. Parte seconda dei lo studio sul barometro Aneroide. Torino. Stamperia Reale. Nicht zugänglich.

M. Prehn. Ueber die bequemste Form des Luftwiderstandsgesetzes. Berlin. Mittler u. Sohn. Nicht zugänglich.

A. Ansart. Essai sur la mécanique des vents et des courants. Paris. Gauthier-Villars. Nicht zugänglich.

J. D. van der Waals. Over de continuiteit van den gas- en vloeistoftostand. Academish proefschrift. Leiden. Sythoff. Nicht zugänglich.

Charles H. Giminghann. On a New Construction of a Barometer. Chem. News XXX, 113-114.

A. Gawalowski. Selbstwirkender Aussüssapparat. Pogg. Ann. CLI, 630-631.

Technisch.

H. Girond. Sur un régulateur de volume pour courant de gaz. Mondes (2) XXXIV, 36; C. R. LXXVIII, 1124-1126; Pol. C. Bl. (2) XXXIII, 929-935 u. 993-1000; J. f. Gasb. 1873, 89.

Régulateurs de la pression du gaz (Girond). Mondes (2) XXXIV, 250-251.

N. H. Schilling. Ueber Girond's Apparate zur Regulirung des Gasdruckes. Dingler J. CCXII, 458-473.

Scheurer-Kestner. Apparat zum Messen des Zuges in Schornsteinen. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 105-106; Bull. de la soc. industr. de Mulhouse T. XLI. p. 429.

Baker. Ventilator. J. of the Franklin Institute 1874, 226; Dingler J. CCXII, 384-385.

Guattari. Patentirter pneumatischer Telegraph. Dingler J. CCXIII, 256-257.

A. Heller. A normal súlyok összehasonlitásáról. Értesítője 1872. 9 H. p. 146.

Dedieu. Manomètre à maxima. Mondes (2) XXXIV, 631.

C. M. Guldberg. Bemaerkninger om Formelen for Høidemaaling med barometer. Forh. Vidensk. Selsk. (Christ.) 1872, 120-132.

de Las Marismas. Sur une nouvelle machine pneumatique à mercure. Dingl. J. CCXIV, 220; C. R. LXXIX, 676-678; Mondes (2) XXXV, 186-187.

Remarques. Ib. 771.

Roland H. Ridout. Valve for Gases and Corrosive Fluids. Chem. News XXIX, 116-117.

James Mactear. Anemometres for Flue-Testing. Chem. News XXIX, 70.

E. Marey. Physiologie du vol des oiseaux du point d'appui de l'aile sur l'air. C. R. LXXVIII, 117-121 und 466-471; Naturf. VII, 142-144.

— — De la résistance de l'air sous l'aile de l'oiseau pendant le vol. d'Almeida J. 1874. III, 204-210.

J. P. Joule. On an Apparatus for producing a high degree of rarefaction of air. Proc. Manch. Soc. 1872/73.

— — Mercurial air pump. Nature X, 834; Manch. Soc. Oct. 1874.

Joule. Mercurial air exhaustor. Chem. News XXIX, 89.

Hearson. Strophometer. Dingl. J. CCXIV, 431-433.

Pouchet. Le télégraphe pneumatique, moyen de découvrir les trains de dépêches arrêtées. Mondes (2) XXXV, 535-539. (Der schon erwähnte Vorschlag mit Hilfe des Schalles die Stelle des Hindernisses zu finden, wird reproduzirt.)

Ueber Luftschifffahrt handeln folgende Arbeiten:

Pavia. La produzione dell' idrogeno in servizio dell' aeronautica. Rendic. Lomb. V. (1872) H. 18. p. 1080, 1139.

Ascension aérostatique à de grandes hauteurs. Mondes (2) XXXIII, 537-538. (Fahrt von Crocé-Spinelli.).

Crocé-Spinelli. Athmung im Ballon. Nature IX, 427-428.

Janssen. Avenir de l'aéronautique. Mondes (2) XXXIII, 545-546.

Duroy de Bruignac. Les aréostats et les aréoplanes. Inst. 1874. II, 386.

Desnos. Idées sur la navigation aérienne. Mondes (2) XXXIV, 511.

Hänlein's lenkbares Luftschiff. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1340 bis 1343; Maschinen-Constr. 1874, p. 4, 20 u. 38; Z. S. d. Hannov. Arch. u. Ing. Ver. H. 2. p. 336.

Testud de Beauregard. Le ballon, ce qu'il est, ce qu'il peut devenir. Mondes (2) XXXIII, 498-499.

Appareil volant de M. Temple. Ib. 499-500.

K. Gaede. Ueber den Bau gefesselter und lenkbarer Luftschiffe mit Rücksicht auf die Zwecke des Krieges. Berlin. Mittler. u. Sohn. Nicht zugänglich.

Meunier. Heissluftballon. Dingler J. CCXIII, 254.

Enrique Heriz. Memoria sobre la navegacion aérea. Grun. Arch. VIII. Lit. Ber. CCXXIV, 37-38.

H. Schlotter. Ueber das mechanische Princip des Fluges und dessen Anwendung auf die Luftschifffahrt. Gera. Griesbach. Nicht zugänglich.

Lenkbarer Luftballon. Dingler J. CCXIII, 540. (Nicht gelungen; durch Schrauben bewegt.)

Mertchinsky. Solution de la question des aérostats. Mondes (2) XXXIII, 112-115†.

Chronique aéronautique. Mondes (2) XXXV, 564-566. (Verschiedene Berichte.)

de Fonvielle. The Woolwich aëronautical experiment. Nature X, 461.

— — The Woolwich Aëronautical experiment. Nature X, 285.

Crocé-Spinelli. Verbesserung des Ballons. Mondes (2) XXXV, 602-603.

— — Une ascension aérostatique. C. R. LXXVIII, 428-429. (26./4. 73 Höhe 4600m, Eiswolken —20° C.)

Duroy de Bruignac. Essai de comparaison entre les principaux systèmes de navigation aérienne. Mondes (2) XXXV, 497-498; C. R. LXXIX, 1054-1058.

W. de Fonvielle. Sur l'usage de l'oxygène en ballon. C. R. LXXVIII, 981-983. (Erinnert daran, dass schon vor der Auffahrt cf. oben p. 249 vom Gebrauch des O die Rede gewesen und bezieht sich auf Glaisher's Luftfahrt, bei der Höhen ebenfalls über 7000m erreicht wurden.)

— — Sur une ascension du ballon le Jules Favre en Russie. C. R. LXXVIII, 47.

— — Observations relatives à un récent Mémoire de M. Helmholtz sur la navigation aérienne. C. R. LXXVIII, 549. (Einwendungen gegen Helmholtz Ableitungen Berl. Ber. 1873, p. 157 cf. d. Ber. p. 246.

7. Cohäsion und Adhäsion.

A. Elasticität und Festigkeit.

TAIT. On the stiffness of wires. Proc. Edinb. Soc. VIII, 44-47†.

Das Vorliegende enthält nur Tabellen von Versuchsresultaten über die Steifheit von Drähten. In Ermanglung aller Angaben über die Art der Versuche sind die aufgeführten Zahlen unverständlich. *He.*

H. SCHNEEBELI. Zur Theorie des Stosses elastischer Körper. WOLF Z. S. XVIII, 52-59†.

Der Artikel knüpft an die in Berl. Ber. XXVII, 188. XXVIII, 146† besprochenen an, die sich mit experimenteller Untersuchung der Abhängigkeit der Stosszeit von den Umständen des Stosses beschäftigten. Er giebt für dieselben nachträglich eine Berechnung der Stosszeit, die jedoch auf die ungerechtfertigte Voraussetzung fusst, dass die beim Stosse erregte Kraft der Verschiebung des berührenden Punktes proportional sei. Da die inneren Vorgänge nicht beachtet sind, so konnte sich auch keine Abhängigkeit von der Länge ergeben. Für ebene Endfläche resultirt eine Stosszeit proportional $\sqrt{\frac{M}{E}}$, für kugelförmige $\sqrt[3]{\frac{M}{rEv}}$. Dies stimmt in keiner Weise mit den vorher empirisch gefundenen Gesetzen, nach welchen dieselbe linear in M, Function 2. Grades von $\frac{1}{v}$, proportional $\frac{1}{\sqrt{E}}$ und der 4. Wurzel der Länge sein musste. *He.*

W. H. BARLOW. Address. Rep. Brit. Assoc. 1873. Not. p. 200-210†.

Der Vortragende giebt einen geschichtlichen Ueberblick über

die Fortschritte in der Bereitung des Stahls und über die Experimente zu seiner Prüfung, um schliesslich den heutigen Stand aller Fragen nach jeder Seite hin und für jede Verwendung zu beleuchten. *He.*

W. E. NEWTON. On the sand-blast process for cutting and ornamenting stone, glass and other hard substances. Rep. Brit. Assoc. 1873. Not. p. 215-216†.

Der Artikel enthält manche Details über das Verfahren und den Apparat der Sandbläsereien. Der Sand wird durch eine Röhre $\frac{1}{8}$ Zoll weit zugeführt, beim Austreten von einem umgebenden Luft- oder Dampfstrom erfasst, der unter einem Druck von 60 bis 120 Pfund (pro □″) durch eine ringförmige Oeffnung getrieben wird. Die Röhre muss etwa nach 10 Stunden durch eine neue ersetzt werden. Zum Bedecken der zu erhaltenden Fläche wird vorzüglich Kautschuk verwandt (cf. TILGHMAN, Berl. Ber. XXIX, 205). *He.*

J. HOPKINSON. On the rupture of iron wire by a blow. Proc. Manch. Soc. 40-45†.

— — Further experiments on the rupture of iron wire. Proc. Manch. Soc. 119-121†.

Ein Eisendraht (Gewicht der Längeneinheit $= \mu$, Elasticität $= \varepsilon$) ist vertical am obern Ende mittelst einer Klammer befestigt; auf eine am untern Ende befestigte Klammer fällt ein Gewicht M (durchbohrte Kugel, welche am Draht hinuntergleitet) mit der Geschwindigkeit V auf; es wird nach dem Werthe von V gefragt, bei welchem der Draht reisst. Die Rechnung ergiebt, dass die Spannung in der Höhe x über der untern Klammer nach Verlauf der Zeit t vom Schlage an, bis die Welle an die obere Klammer gelangt,

$$= V\sqrt{\varepsilon\mu}\; e^{\frac{\mu}{M}\left(x - t\sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}\right)}$$

dann während ihrer Rückkehr bis zur unteren Klammer

$$= V\sqrt{\varepsilon\mu}\left\{e^{\frac{\mu}{M}\left(x - t\sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}\right)} + e^{\frac{\mu}{M}\left(2l - x - t\sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}\right)}\right\}$$

ist, wo l die Länge des Drahtes bezeichnet. (Ersterer Ausdruck kann offenbar erst von dem Augenblicke an gültig sein, wo die Welle die Höhe x erreicht.) Der Formel gemäss ist nun im Gipfel der steigenden Welle die Spannung constant $= V\sqrt{\varepsilon\mu}$, bei Reflexion am obern Ende wird sie plötzlich verdoppelt und nimmt dann wieder ab. Das auffällige Resultat, dass diese laufende Maximalspannung unabhängig von M ist, dass also der Draht durch jedes noch so kleine stossende Gewicht reissen müsste, wenn er nicht das ruhende Gewicht $V\sqrt{\varepsilon\mu}$ zu tragen vermag, schreibt der Verfasser nur einem unendlich langen Draht zu, ein Grund ist nicht zu ersehen. Versuche hat er angestellt an Drähten 9 bis 12 Fuss lang, Stärke N. 13 mit Gewichten $M = 28$, 16 und 7 Pfund. Die Resultate deuten in der That auf eine Unabhängigkeit von M hin; denn er erhält für alle 3 Gewichte Fallhöhen zwischen 70 und 80 Zoll (ausser andern stark abweichenden). Dagegen bestätigt sich die Verdoppelung der Spannung am obern Ende nicht merklich; denn die Drähte reissen meist am untern. Eine Erklärung wird versucht, doch nicht gefunden. Der Verfasser legt Gewicht darauf, dass nicht die lebendige Kraft, auch nicht das Moment (MV), sondern allein die Geschwindigkeit die Wirkung des Stosses bestimme. Die Fortsetzung der Versuche, von denen im 2. Artikel die Rede ist, soll das dem Draht zur Streckung angehängte Gewicht und die Elasticität der Klammer berücksichtigen. Dies bewirkt einige Reductionen von Constanten. *He.*

F. Exner. Ueber die Abhängigkeit der Elasticität des Kautschuks von der Temperatur. Pogg. Ann. CLIII, 62-75†; Inst. 1874, 186†; Chem. C. Bl. (3) V, 113†.

Um die Annahme Schmulewitsch's, dass die Elasticität des Kautschuks durch Erwärmung zunehme, wodurch derselbe die von Joule entdeckte Zusammenziehung des erwärmten Kautschuks zu erklären sucht, zu prüfen, hat der Verfasser die Schallgeschwindigkeit unter verschiedenen Temperaturen nach der von

STEFAN angegebenen Methode mittelst eines HIPP'schen Chronoskops direct gemessen und im Gegentheil ausnahmlos eine Verminderung durch die Wärme gefunden. Zuerst wurden verschiedene Längen bei gleicher Spannung versucht, und gleiche Schallgeschwindigkeit gefunden, während dieselbe Kautschukschnur von 2^m auf 5^m ausgedehnt eine von 47,2 bis 65,9 wachsende Schallgeschwindigkeit ergab. Dann ward eine Kautschukschnur durch die umgebende Luft von 0° auf 74° C. erwärmt; die Schallgeschwindigkeit verminderte sich von 54 bis 29, und zwar hatte, da sie bei Abkühlung den anfänglichen Werth wieder erreichte, der Kautschuk während des Versuchs keine Veränderung erlitten. Ebenso variirte in einem prismatischen Kautschukstab von 3×3^{cm} Querschnitt ohne Longitudinalspannung bei von 0° bis 45° wachsender Temperatur die Schallgeschwindigkeit von 43,2 bis 32,3. Beide Versuche sind als Beispiele einer längeren Reihe mit gleichartigem Ergebniss angeführt. Ferner zeigt die Veränderung der Intensität des Impulses keinen merklichen Unterschied. *He.*

F. NEESEN. Beitrag zur Kenntniss der elastischen Nachwirkung bei Torsion. Berl. Monatsber. 1874, 141-148†; POGG. ANN. CLIII, 498-524†.

Die Erklärung der Dämpfung der Torsionsschwingungen aus beständig veränderter Ruhelage setzt die Kenntniss des Gesetzes der Nachwirkung voraus, da eine Ruhelage im Verlaufe der Bewegung nur relativ zu bekannten Kräften definirbar ist. Zwei von WEBER und KOHLRAUSCH aufgestellte Formeln für die Nachwirkung

$$x = \frac{C}{(t+\alpha)^p} \text{ und } x = ce^{-\alpha t^m}$$

wo x den augenblicklichen Abstand von der schliesslichen Ruhelage, m eine Constante < 1, bezeichnet, lagen vor, deren letztere, sofern sie eine anfängliche unendliche Geschwindigkeit ergiebt, schon keine ideelle Gültigkeit beanspruchen kann. Durch eigene Versuche hat der Verfasser dieselbe für $m = 1$ bestätigt gefunden und vermuthet als Grund der Abweichung, dass die voraus-

gehenden Versuche bei gehemmter Bewegung stattfanden. Der von ihm angewandte, weiterhin beschriebene Apparat ist deshalb auf freie Oscillation und mechanische Ablenkung eingerichtet. Der untersuchte Kautschukfaden, 250^{mm} lang, 1,3^{mm} dick, befand sich in der Axe eines auf eine Glastafel gekitteten, oben geschlossenen Glascylinders und konnte gesenkt und gehoben werden, wodurch die Erfassung von der ihn tordirenden Gabel und die Auslösung ohne Erschütterung bewirkt wurde. Das Ganze ward in einen Zinkkasten mit Wasser von regulirter Temperatur gestellt. Der Faden ward 15 Minuten in einer Torsion von 70° erhalten, dann der Oscillation überlassen, die nach 2 bis 6 Minuten aufhörte und nach 10 Minuten mit der Beobachtung der Nachwirkung begonnen. Die aufgeführten Tabellen für die Temperaturen 10°, 10,04°, 29,20°, 18°, 36,4° stimmen fast durchgängig mit der obigen Formel, in welcher die schliessliche Ruhelage aus 2 Beobachtungen berechnet war. Für die Abhängigkeit von der Temperatur hat sich kein Gesetz ergeben, doch ist sie bemerklich am rascheren Abnehmen der Schwingungen bei niederer Temperatur. Die Werthe von c und β nehmen bei Erwärmung bald zu, bald ab. Weiterhin findet der Verfasser durch neue Versuche, welche die Nachwirkung länger verfolgen, dass die einfache Exponentialfunction für grosse t nicht mehr genügt. Im Anschluss an die allgemeinere Formel von Meyer, welcher eine Summe mehrerer Terme dieser Form aufstellt, wählt er eine Summe zweier solcher Terme $x = ce^{-\beta t} + c_1 e^{-\beta_1 t}$, und es ergiebt sich befriedigende Uebereinstimmung. *He.*

R. H. Thurston. Versuche über Festigkeit von Eisen. D. Ind. Ztg. 1874, 98; Pol. C. Bl. XXVIII, 458†.

Nach Thurston's Versuchen vermindert die Kälte nicht die Fähigkeit des Eisens Lasten zu tragen, aber in bedeutendem Maasse seine Widerstandsfähigkeit gegen Stösse. *He.*

Tunner. Zu den Eigenschaften des Eisens. Wochenschr. d. niederöster. Gew.-Vereins. 1874, 245; Pol. Notizbl. XXIX, 209-214†.

Der Artikel belehrt über die langsamen Veränderungen, die das Eisen infolge fremder Bestandtheile erleidet, über die Wirkung des Mangans auf Ausscheidung des Siliciums und Schwefels sowie auf die Aufnahme und das Festhalten der Kohle, über den verschiedenen Einfluss des Phosphors bei verschiedener Behandlung und über die Mittel den Phosphor zu entfernen — ohne neue Untersuchung zu geben. *He.*

Dem Sandsteine Härte und Widerstandsfähigkeit zu geben durch Imprägniren mit kieselsaurer Thonerde. Pol. Notizbl. XXIX, 353-355†.

Das Genannte schützt die Oberfläche des Sandsteins auf die Dauer vor zerstörenden Einwirkungen. *He.*

D. Kirkaldy. Results of an experimental enquiry into the mechanical properties of steel of different degrees of hardness, and under various conditions, manufactured by Charles Aspelin, Esq., Westanfors and Fagersta Works, Sweden. Chem. News XXIX, 285†.

Der Artikel enthält keine näheren Angaben. *He.*

Garman und Siegfried. Ueber das Härten des Stahles. B. u. Hüttenm. Zeit. XXXII, 438; Pol. C. Bl. XXVIII, 137†; Ch. C. Bl. V, 76†.

Es wird das Härtungsverfahren nach Siegfried's Patent beschrieben. *He.*

Tragfähigkeit des Eises. Engng. 1874, 97; Pol. C. Bl. XXVIII, 533-534†; Mondes XXXIII, 759†.

Versuche von Artillerieofficieren haben ergeben, dass eine

sich bildende Eisdecke auf Seen, Kanälen, Flüssen bei 1 Zoll Dicke eine Person, bei 4 Zoll Achtpfünder, bei 5 Zoll Zwölfpfünder auf Schlitten am langen Seile gezogen, bei 5½ Zoll Feldgeschütze mit Bespannung, bei 6½ Zoll Vierundzwanzigpfünder, bei 1 Fuss Dicke die schwersten Lasten trägt. *He.*

MENDELEEFF. Sur la résistance à la pression intérieure de tubes en verre. Bull. Soc. Chim. XX, 300-301†.

MENDELEEFF fand, dass der Quotient von Dichtigkeit durch Druck bei Kohlensäure bis 70,9^{m} Quecksilberdruck constant ist, von da an wächst und wieder abnimmt, so dass er bei 76,2^{m}. den ursprünglichen Werth passirt, dann beständig kleiner bleibt. Sein Apparat, über den nur sehr unzureichende Angaben gemacht sind, bestand aus 40 Glasröhren 3,5^{m} lang, theils mit Quecksilber, theils mit Wasser gefüllt, vertical auf einem Gasbehälter stehend. Ueber die Festigkeit der Glasröhren fand er, dass dieselben bei 12,5 und 14^{mm} Durchmesser und einer Wanddicke von 3 bis 4^{mm} unter einem Druck von 100 bis 140 Atmosphären brachen, dagegen bei gleichem Durchmesser bei 1,9 bis 3^{mm} Wanddicke erst unter einem Druck von 140 bis 200 Atmosphären. Das geringste Ritzen des Glases von innen bewirkte sofort den Bruch, von aussen keinen. *He.*

C. NIVEN. On the stresses due to compound strains. Edinb. Proc. VIII, 335-337†.

Der Artikel ist ein kurzer Bericht über eine Arbeit des Verfassers betreffend die Terme 2. Ordnung im Potential der Spannungen eines beliebigen deformirten elastischen Körpers, besonders rücksichtlich einer vom deformirten Gleichgewichtszustand ausgehenden neuen Deformation. *He.*

G. GORE. On electrotorsion. Proc. Roy. Soc. XXII, 57-58†; Inst. 1874. II, 261.

Es hat sich gezeigt, dass ein Eisenstab, durch und um welchen gleichzeitig ein axialer und spiralischer elektrischer Strom geführt wird, eine erhebliche Torsion erleidet, und zwar nach links, wenn der Strom vom Nord- nach dem Südpol geht, rechts im umgekehrten Falle. Die Erscheinung erfolgt auch, wiewohl schwächer, wenn die 2 Ströme abwechseln. Bei gleichzeitigen Strömen verschwindet die Torsion nach deren Aufhören, bei successiven bleibt ein Rückstand. Die Grösse der Torsionen variirte bei verschiedenen Versuchen in hohem Grade; auch Fälle entgegengesetzter Torsion kamen vor. Von andern Metallen zeigte nur Nickel die gleiche Erscheinung. *He.*

G. DARBOUX. Sur le frottement dans le choc des corps. C. R. LXXVIII. 1645-1649†, 1767†.

Zwei Körper stossen in einem Berührungspunkt ihrer Oberflächen zusammen; es wird die eindringende Bewegung des Punktes berechnet. Gleitung der Flächen an einander wird nicht in Betracht gezogen, auch über die gleichzeitige Bewegung der Schwerpunkte nichts gesagt. Es sind $v\cos\varphi$, $v\sin\varphi$ die Componenten der tangentialen, ω die normale relative Geschwindigkeit des Punktes, N der Normaldruck, f der Reibungscoefficient, diesem entsprechend $-fN\cos\varphi$, $-fN\sin\varphi$ die Componenten der tangentialen Kraft. Die Stosswirkung in den 3 Richtungen nach Verlauf der Zeit t wird dargestellt durch

$$-f\int_0^t N\cos\varphi\,dt,\quad -f\int_0^t N\sin\varphi\,dt,\quad \int_0^t N\,dt. \qquad (N)$$

In diesen 3 Grössen werden die 3 Componenten der Geschwindigkeit linear ausgedrückt, die Coefficienten sind die der Einheit der Stosswirkung in den isolirten 3 Richtungen entsprechenden Werthe der Geschwindigkeitscomponenten und müssen durch besondere Betrachtung ermittelt werden. Durch Differentiation und Verbindung der 2 ersten Gleichungen ergiebt sich:

$$\frac{\partial v}{v} = \frac{A'\sin\varphi + A\cos\varphi}{A'\cos\varphi - A\sin\varphi}\,\partial\varphi,\quad N\partial t = \frac{v\,\partial\varphi}{A'\cos\varphi - A\sin\varphi},$$

wo A, A' linear in $\cos\varphi$ und $\sin\varphi$. Nach Integration findet man erst v, dann die 3 Grössen (N), dann gemäss der dritten Gleichung w. Es wird schliesslich die graphische Darstellung gezeigt, und über die Ausführung der Integrationen einiges hinzugefügt. *He.*

L. Cailletet. Sur la résistance des tubes de verre à la rupture. C. R. LXXVIII, 411-413†; Dingler J. CCXII, 255†; Inst. XLII, 64; Naturf. VII, 156.

Das Vorliegende enthält kurze Angaben über Versuche zur Ermittelung der Compression und Dehnung von Glasröhren durch äussern und innern Druck bis zum Bruch. Die Röhren wurden an beiden Enden calottenförmig geschlossen, im erstern Fall ein Capillarrohr angesetzt und die Röhre mit Quecksilber oder gefärbter Flüssigkeit gefüllt, im letztern die Röhre in eine weitere Röhre mit Capillarrohr gesetzt und der Zwischenraum gefüllt. Die Resultate sind nur beispielsweise mitgetheilt. Das Angeführte zeigt, dass Glasröhren durch geringeren Druck von innen als von aussen brechen, und dass die Dehnung und Compression bis zu einem Druck von 460 Atmosphären diesem proportional bleibt. *He.*

Kr. Ueber Glasthränen. Arch. Pharm. IV, 68†.

Einiges aus de Luynes Untersuchungen, s. Berl. Ber. XXIX. 201. *He.*

H. Resal. Note sur l'emploi des lames flexibles pour le tracé d'arcs de courbes d'un grand diamètre. C. R. LXXVIII, 709-711†; Mondes XXXIII, 568-569†.

Es wird ein nach Anweisung des Verfassers ausgeführtes Instrument zum Ziehen kleiner Bogen grosser Kreise durch 3 gegebene Punkte beschrieben, welches darauf beruht, dass ein homogener elastischer Stab mit eingefugten Enden sich bei symmetrischer Drehung der transversalen Einfugungen im Kreise biegt. *He.*

D. Kirkaldy. Festigkeit von Hanfseilen. Engin. XXXIV, 80; Dingler J. CCXIII, 357†.

In Kirkaldy's Institute zur Untersuchung der Festigkeit der Constructions-Materialien haben neue Versuche mit Hanfseilen stattgefunden. Aus den in Metermaass umgerechneten Resultaten sind folgende die wichtigeren Angaben.

Seilgattung	Gewicht pro 1m Länge	Durchmesser	Bruchbelastung		Ausdehnung pro 1 Kil. laufendes Seilgewicht für Belastungen in Kil. von					
			Total	pro 1 Kil. des laufenden Seilgewichts	915	1830	2745	3660	4575	5490
	Kil.	Mm.	Kilogramm		Procent					
Russ. Seil 48 Fäden	1,42	42	5035	3545	6,76	10,58	13,18			
Masch.-Seil 50 Fäden	1,33	40,5	5229	3922	6,50	9,06	11,12	13,12		
Handseil 51 Fäden	1,50	43	8291	5561	6,52	8,92	10,58	11,82	12,70	13,26

Nur beim handgedrehten Seil stimmt die absolute Festigkeit mit Redtenbacher's Angaben, die beiden ersten Gattungen ergaben eine viel geringere, noch mehr differirend von den Angaben der „Hütte". *He.*

J. Boussinesq. Sur les lois de la distribution plane des pressions à l'intérieur des corps isotropes dans l'état d'équilibre limité. C. R. LXXVIII. 757-759, 786-789†.

Es wird der Fall in Betracht gezogen, wo der mechanische Zustand eines Körpers symmetrisch zur xy Ebene und derselbe längs jeder Parallele mit der z Axe ist, wo sich dann die Lamé-schen Gleichgewichtsgleichungen auf die zwei reduciren:

$$(1)\quad \frac{\partial N_1}{\partial x} + \frac{\partial T}{\partial y} + \frac{\partial \Phi}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial T}{\partial x} + \frac{\partial N_2}{\partial y} + \frac{\partial \Phi}{\partial y} = 0,$$

Φ bezeichnend das gegebene Potential der äussern Kräfte. Zur Bestimmung der 3 Grössen T, N_1, N_2 muss eine dritte Gleichung hinzukommen, die von der Natur des Stoffes abhängt, je nachdem er elastisch, fest, flüssig, pulverförmig oder plastisch oder im Mittelzustand begriffen ist. Für Elasticität ist dieselbe von

2. Ordnung, für Plasticität primitiv. Bezeichnen δ, δ' die Dilatationen, so bestimmt $\delta - \delta' = f(\delta + \delta')$ die Elasticitätsgrenze. Wachsen von da an die deformirenden Kräfte, so wächst zuerst f, bis nach Erreichung seines Maximums der plastische Zustand eintritt. Setzt man für δ, δ' die entsprechenden Kräfte F, F', so erhält man als gesuchte Gleichung:

$$F - F' = 2\mu f\left(\frac{F+F'}{2\lambda + 2\mu}\right)$$

für sehr hämmerbare Körper von der Form:

$$F - F' = 2K - a(F+F').$$

Bei pulverulenten Körpern existirt kein Uebergangszustand; es wird beim Zerfallen

$$\delta - \delta' = f(0) \text{ oder } F - F' = a(F+F').$$

Es werden nun entsprechend dem plastischen und zerfallenden Zustand die Kräfte N_1, N_2, T auf den mittleren Druck $p = -\frac{1}{2}(F+F_1')$ und auf $q = \frac{1}{2}(F - F_1')$ gemäss $N_1 = -p + q\cos 2\alpha$, $N_2 = -p - q\cos 2\alpha$, $T = q\sin 2\alpha$ zurückgeführt, wo α den Winkel zwischen den Richtungen von F und der xAxe bezeichnet, und die Gleichungen (1) nach geschehener Substitution integrirt für die 2 Fälle 1) wo q in die Constante $2K$ übergeht, 2) wo mit Vernachlässigung des Gewichtes des Stoffes $\Phi = 0$ gesetzt werden kann. In beiden Fällen wird q Function von $P = p - \Phi$, und, indem man jetzt x, y in P, α bestimmt, und

$$x = x_1\cos\alpha - y_1\sin\alpha,\ y = x_1\sin\alpha + y_1\cos\alpha,\ q' = \frac{\partial q}{\partial P}$$

setzt, gehen die Differentialgleichungen über in

$$\frac{\partial y_1}{\partial \alpha} + x_1 - \frac{2q}{1-q'}\frac{\partial x_1}{\partial P} = 0;\quad \frac{\partial x_1}{\partial \alpha} - y_1 - \frac{2q}{1+q'}\frac{\partial y_1}{\partial P} = 0.$$

Die neue Einführung und Substitution

$$\beta = \int \sqrt{1-q'^2}\,\frac{\partial P}{2q};\quad k + \sqrt{\frac{1+q'}{1-q'}}$$

$$x_1 = \frac{1}{k}\,e^{-\int k\,\partial\beta}\,\frac{\partial \pi}{\partial \beta};\quad y_1 = e^{-\int k\,\partial\beta}\,\frac{\partial \pi}{\partial \alpha}$$

bringt sie auf die Form:

$$\frac{\partial^2\pi}{\partial\alpha^2} = \frac{\partial^2\pi}{\partial\beta^2} - \frac{1+k^2+k'}{k}\,\frac{\partial\pi}{\partial\beta},$$

deren Integral sich durch eine Summe particulärer Integrale

$$\pi = \Sigma\left(C\cos n\alpha + \frac{C'}{n}\sin n\alpha\right)\varphi$$

der Gleichung

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial\beta^2} - \frac{1+k^2+k'}{k}\frac{\partial\varphi}{\partial\beta} + n^2\varphi = 0$$

darstellen lässt. Die Constanten C, C', n kann man dann gegebenen Werthen $x = F_1(\beta)$, $y = F_2(\beta)$ für $\alpha = 0$ entsprechen lassen, indem man bloss die Gleichungen

$$\Sigma C\varphi = F_1(\beta);\ \frac{\partial}{\partial\beta}\Sigma C\varphi = F_2(\beta)$$

erfüllt. *He.*

E. BETTI. Sopra l'equazioni di equilibrio dei corpi solidi elastici. BRIOSCHI Ann. d. M. VI, 101-110†.

Der Verfasser leitet zuerst das folgende Theorem her: Halten in einem elastischen homogenen Körper 2 Systeme von Verrückungen einzeln 2 Systemen von Kräften Gleichgewicht, so ist die Summe der Producte aus den Componenten der Kräfte des ersten und den entsprechenden Componenten der Verrückungen derselben Punkte des zweiten Systems gleich der Summe der Producte aus den Componenten der Kräfte des zweiten und den Componenten der Verrückungen derselben Punkte des ersten Systems. Dann geht er näher auf den Fall isotroper Körper ein, und es ergiebt sich der Satz: Bezeichnet r den Abstand zweier Elemente (xyz) und $(x'y'z')$, und man setzt die Componenten der Verrückungen zweiten Systems vom Punkt (xyz)

$$u'' = \frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x} + \xi,\ v'' = \frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial y} + \eta,\ w'' = \frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial z} + \zeta,$$

so drücken ξ, η, ζ die Componenten der Verrückungen eines isotropen elastischen Körpers infolge von bloss auf die Oberfläche wirkenden Kräften aus, deren Wirkung auf den beliebigen zweiten Punkt in Intensität und Richtung gleich ist derjenigen, welche ein magnetisches Element im Punkte $(x'y'z')$ mit dem Moment 2μ (μ zweiter Elasticitätsmodul) und mit einer Axe parallel der Normale im Punkte der Kraftwirkung auf einen

magnetischen Pol in diesem Punkte ausübt. In beiden Sätzen ist Voraussetzung, dass die Verrückungscomponenten nebst ihren Differentialquotienten endlich, stetig und einwerthig sind. Es wird ferner

$$u'' = \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \xi, \quad v'' = -\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \eta, \quad w'' = \zeta$$

gesetzt, und die Componenten einer Rotation des Elements $(x'y'z')$ in den auf den Körper wirkenden Kräften ausgedrückt.

He.

Thurston. Methode zur Prüfung von festen Metallen auf ihre mechanische Beschaffenheit. Pol. C. Bl. XXVIII, 810-812†; Frankl. J.

Die Methode, welche dem Mechaniker einen besonderen Apparat zur Prüfung ersparen soll, besteht in folgendem. Das cylindrische Probestück wird in der Mitte eine Strecke lang auf etwas kleinern Durchmesser abgedreht, dann vertical am einen Ende im Schraubstock befestigt, auf das freie Ende ein Wendeeisen aufgesetzt, an dessen Handhabe eine Federwage hängt, mit einem Zeiger, der über eine mit Bleiweiss oder Talg bestrichene Scala streicht. An der Federwage wird dann mit der Hand in der zur Handhabe senkrechten Richtung gezogen. Der Zug soll eine Verdrehung des Stückes bewirken; wie die Bedingung eines reinen Kräftepaars zu erfüllen sei, und wodurch der Verdrehungswinkel angezeigt wird, ist nicht angegeben. Die Elasticitätsgrenze giebt sich durch Unveränderlichkeit des Widerstandes zu erkennen, das Maass der Elasticität durch das Zurückweichen des Hebelarms beim Nachlassen des Zuges u. s. w. Mit Zuhülfenahme einiger theoretischen Relationen soll der Mechaniker durch Uebung ein Urtheil über die einzelnen zu untersuchenden Grössen gewinnen.

He.

H. Hülsse. Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Elasticitätscoefficienten. Pol. C. Bl. XXVIII, 801-810†.

Es wird der Elasticitätscoefficient eines Wagebalkens aus den Oscillationszeiten der im Gleichgewicht belasteten und unbelasteten Wage berechnet gemäss einer Formel, die man durch doppelten Ausdruck der Höhendifferenz zwischen den Axen der Wage und der Wageschalen erhält. Ist die Differenz ursprünglich $= a$, nach Biegung durch die Last $Q = a + bQ$, berechnet man aus derselben die Oscillationszeiten t ohne Last und t_1 mit Belastung, und löst die Gleichung nach jener Höhendifferenz auf, so findet man:

$$a + bQ = \frac{\pi^2}{2gQ}\left[Gk^2\left(\frac{1}{t_1^2} - \frac{1}{t^2}\right) + \frac{2Ql^2}{t_1^2}\right],$$

wo G das Gewicht, Gk^2 das Trägheitsmoment des Balkens, l die Länge seines Hebelarms bezeichnet. Um k zu bestimmen, wird erst aus dem beobachteten Ausschlag der Wage bei kleinem Uebergewicht der Abstand s des Schwerpunkts von der Mittelaxe ermittelt, woraus dann

$$k = \frac{t}{\pi}\sqrt{gs}$$

hervorgeht. Jetzt werden für eine Reihe verschiedener Belastungen die t_1 beobachtet, und nach der Methode der kleinsten Quadrate die Grössen a, b bestimmt. Aus b ergiebt sich der Elasticitätscoefficient

$$E = \frac{l^3}{3bJ},$$

wo J das Trägheitsmoment des Querschnitts bezeichnet. Der Verfasser hat das Verfahren auf 2 Holzstäbe angewandt und beabsichtigt andere Materialien nach demselben zu untersuchen.

He.

J. WEYRAUCH. Die Gleichung der elastischen Linie beliebig belasteter gerader Stäbe bei gleichzeitiger Wirkung von Horizontal- (Axial-) Kräften. SCHLÖMILCH Z. S. XIX, 536-549†.

Auf die Enden eines horizontalen Stabes, der in beliebigen Punkten unterstützt, in beliebigen andern belastet ist, wirken 2 gleiche entgegengesetzte Kräfte, deren Wirkungslinie nicht mit

der Axe zusammenzufallen braucht. Es wird erst die Differentialgleichung des Gleichgewichts in der Form dargestellt

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + y \cdot g(x) = f(x),$$

wo x die longitudinale Abscisse, y die transversale Verschiebung,

$$g(x) = \pm \frac{R}{\Theta_x}; \quad f(x) = -\frac{M_x}{\Theta_x},$$

R die Zug- oder Druckkraft, M_x das Moment aller Lasten in Bezug auf den Querschnitt x, Θ_x das Elasticitätsmoment bei x bezeichnet. Die Gleichung wird in der Form

$$y = y'_0(v)_{x=x_0} - y_0(v')_{x=x_0} + \int_{x_0}^{X} v f(x)\, \partial x$$

auf die des integrirenden Factors

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + v g(x) = 0$$

mit den Bedingungen, dass für $x = X$

$$v = 0; \quad v' = -1$$

zurückgeführt. Ferner wird

$$\frac{\partial y}{\partial x} = y'_0(w)_{x=x_0} - y_0(w')_{x=x_0} + \int_{x_0}^{x} w f(x)\, \partial x,$$

worin w ein anderer integrirender Factor entsprechend der Gleichung der v mit den Bedingungen, dass für $x = X$

$$w = 1; \quad w' = 0.$$

Anwendung wird gemacht auf prismatische und aus prismatischen Stücken zusammengesetzte Stäbe, wo $g(x)$ constant ist oder sich nur sprungweise ändert. *He.*

L. Pochhammer. Ueber die Herstellung des Ausdruckes ΔF und der Differentialgleichungen elastischer isotroper Medien in allgemeinen orthogonalen Coordinaten. Schlömilch Z. S. XIX, 234-241†.

Der Verfasser findet die Darstellung von ΔF für beliebige Function F in den Parametern der 3 allgemeinen Flächensysteme, welche einen Punkt im Raume bestimmen, sowie deren Einführung in die Elasticitätsgleichungen bei Lamé nicht in der Einfachheit

entwickelt, deren sie fähig ist, und giebt eine Herleitung, die an Kürze und Eleganz nichts zu wünschen übrig lässt, wozu er keiner neu erdachten Kunstgriffe bedarf. *He.*

F. H. WENHAM. On the influence of temperature on the elastic force of certain forms of springs. Rep. Brit. Assoc. 1873. Not. p. 49-50†.

Der Verfasser hat, um den Einfluss der Temperatur auf Federn in Messinstrumenten compensiren zu können, Versuche über die Aenderung der Elasticität von Stahl, Glas, Messing und Neusilber bei einer bis 500° durch die Hunderte steigenden Temperatur angestellt. Die erhaltenen Zahlen waren aber unregelmässig und nahmen nach Wiederabkühlung andere Werthe an. Am stetigsten zeigte sich noch das Neusilber, das aber vor seiner Verwendung zu Federn einer höheren Temperatur ausgesetzt werden soll. *He.*

F. LUCAS. Sur les petits mouvements d'un système matériel en équilibre stable. C. R. LXXVIII, 1636-1638†.

Sind x, y, z die Componenten der Verrückung eines Punktes von der Masse m aus einem materiellen System, X, Y, Z die der Resultante der äussern und innern auf m wirkenden Kräfte, und nimmt man an, dass X, Y, Z proportional mit x, y, z vom Gleichgewicht aus wachsen, dass man daher statt ihrer ihre Hälften constant wirken lassen kann, so ist die morphische Arbeit, d. i. die durch die Verrückung geleistete, des Systems

$$\mu = -\tfrac{1}{2}\Sigma(Xx + Yy + Zz)$$
$$= -\tfrac{1}{2}\Sigma m\left(x\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + y\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + z\frac{\partial^2 z}{\partial t^2}\right).$$

Gleichzeitig wird eine impulsive Arbeit durch die Erzeugung der lebendigen Kraft geleistet,

$$\nu = \tfrac{1}{2}\Sigma m\left[\left(\frac{\partial x}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)^2\right]$$

Die Differenz beider ergiebt dann das Theorem:

$$\nu - \mu = \tfrac{1}{4} \Sigma m \frac{\partial^2(r^2)}{dt^2},$$

wo r die Verrückung bezeichnet. Ist nun das anfängliche Gleichgewicht stabil, daher, wie der Verfasser folgert, die Grösse $r\frac{\partial r}{\partial t}$ beständig sehr klein, so ergiebt sich durch Integration über einen längeren Zeitraum, dass beide Arbeiten einander durchschnittlich gleich sind. *He.*

H. Streintz. Ueber die Aenderungen der Elasticität und der Länge eines vom galvanischen Strome durchflossenen Drahtes. Pogg. Ann. CL. 368-380†, 381; Wien. Ber. LXVII. (2) 323-354; Mondes (2) XXXI, 430-431. XXXV, 244; Arch. sc. phys. (2) IL, 143-146; Wien. Anz. 1873, 58; d'Almeida J. d. Phys. III. 160, 326; Cim. XI, 185.

— — Ueber die Dämpfung der Torsionsschwingungen von Drähten. Pogg. Ann. CLIII, 387-411†; Wien. Ber. (2) LXIX, 337-378†; Inst. 1874. II, 286.

Die erstere Arbeit ist in Berl. Ber. XXIX, 206 besprochen; die letztere nimmt in ihr ihren Anlass, ist aber davon unabhängig. Dämpfung ist die allmähliche Verminderung der Amplitude durch innere Reibung und Luftwiderstand. Nur die erstere Ursache wird untersucht. Die Bewegungsgleichung für Torsionsoscillationen

$$T\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2} + k\frac{\partial\varphi}{\partial t} + M\varphi = 0,$$

wo T das Trägheitsmoment, M das Drehmoment, k das Maass der dämpfenden Kraft, φ den Ablenkungswinkel von der Gleichgewichtslage aus bezeichnet, ergiebt:

$$\varphi = \alpha e^{-\varepsilon t}\left(\cos\nu t + \frac{\varepsilon}{\nu}\sin\nu t\right); \quad \frac{\partial\varphi}{\partial t} = -\alpha\frac{\mu}{\nu}e^{-\varepsilon t}\sin\nu t\cdot$$

$$\varepsilon = \frac{k}{2T}; \quad \mu = \frac{M}{T}; \quad \nu = \sqrt{\mu - \varepsilon^2}$$

und entspricht also einer dauernden Tautochronie. Sind $\varphi_1, \varphi_2, \ldots$ die Ablenkungen in den successiven Umkehrpunkten, so ist

$$\log \frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \log \frac{\varphi_2}{\varphi_3} = \ldots = \frac{\varepsilon\pi}{\nu} = \tfrac{1}{2} L$$

und L wird das logarithmische Decrement genannt. Es handelt sich darum, dessen Abhängigkeit von den Umständen durch Versuche zu ermitteln. Diese ergaben, dass das Decrement unabhängig von der Schwingungsweite, von der Spannung des Drahtes, von der Schwingungsdauer (bewirkt durch Aenderung des Trägheitsmoments), von der Länge und vielleicht vom Durchmesser des Drahtes, wenn das Drehmoment mit der Länge entsprechend variirt, dagegen verschieden für verschiedene Metalle, kleiner bei ausgeglühtem als bei unausgeglühtem Drahte, desto kleiner, je mehr Schwingungen der Draht bereits ausgeführt hat, bis zu einer gewissen Grenze ist und mit der Temperatur wächst. Die Abnahme des Decrements infolge vorausgehender Schwingungen wird als Accommodation angesehen. Es folgt nun die Beschreibung einer längeren Reihe von Versuchen. Der schwingende Draht war in der Axe des innersten von 3 in einander gesteckten, verticalen Glasröhren am obern Ende befestigt und trug einen Teller mit Gewichten am untern, die Räume zwischen den 2 äussern Röhren wurden zur Erwärmung mit Chlorcalciumlösung gefüllt; es konnte sowohl die Ablenkung als auch die Verlängerung des Drahtes, letztere zur Bestimmung der Temperatur, durch Spiegel und Scala beobachtet werden. Mit den am harten Messingdraht gewonnenen Resultaten stimmt am nächsten der empirische Abhängigkeitsausdruck

$$L = \alpha + \beta e^{\gamma t}$$

$$\alpha = 0{,}00048; \quad \beta = 0{,}00100; \quad \gamma = 0{,}02829$$

in Centimeter und Celsiusgrad. Die Grösse α betrachtet der Verfasser als den von der Luftreibung herrührenden Theil. Der gleiche Versuch ward mit Silber, Eisen, Platin und Kupfer gemacht; jedes Metall zeigte eine verschiedene Variation mit der Temperatur. Ferner wurden einzeln verändert die Amplitude, die Spannung, das Trägheitsmoment, die Länge (ausserhalb des Apparates), und die Wirkung des Ausglühens versucht. Ferner wurden Verdrehungen über die Elasticitätsgrenze hinaus angewandt; diese ergaben weit grössere Decremente. Es folgt dann

eine Vergleichung mit der von KOHLRAUSCH für die elastische Nachwirkung aufgestellten Formel. In Betreff der Luftdämpfung wird die Arbeit berechnet, welche zur Ueberwindung des Widerstandes während eines ganzen Ausschlags nothwendig ist, und daraus das logarithmische Decrement

$$L = \frac{k\pi}{2M}\sqrt{\frac{M}{T}}$$

abgeleitet, hiermit die abweichende Metalldämpfung verglichen, und daraus der umgekehrte Schluss auf die entsprechende Arbeit gezogen. Dann wird noch die Erklärung mehrerer Erscheinungen, die mit der Dämpfung zusammenhangen, in Betracht gezogen.

Der Artikel in POGG. Ann. ist eine Reproduction dessen in Wien. Ber. mit Berücksichtigung der Arbeiten von BRAUN, NEESEN und O. E. MEYER; auch wird über manche Schlüsse ausführlichere Rechenschaft gegeben. Mit erstern beiden zeigt sich das Ausgeführte in Uebereinstimmung; doch wird auf das Verhältniss zwischen Dämpfung und Nachwirkung theoretisch nicht näher eingegangen. Die Basis der rein theoretischen Behandlung von MEYER, welche auf die Annahme eines der Luftreibung gleichartigen Vorgangs gebaut ist, bestreitet der Verfasser mit dem Einwurfe, dass auch eine Verdrehung in der Ruhe auf die Dämpfung Einfluss hat. *He.*

O. E. MEYER. Zur Theorie der inneren Reibung. CRELLE J. LXXVIII, 130-136†. Zusatz zu dieser Abhandlung LXXX, 315-316†.

Der Verfasser stellt zur Erklärung der inneren Reibung im erstern Aufsatz die Hypothese auf, dass die Wirkung der Atome auf einander durch Fortpflanzung geschieht, demnach zwischen der dem einen inhärirenden Erregung und dem Eintritt der Wirkung auf das andere eine dem Wege entsprechende Zeit vergeht. Die Intensität soll auch hier Function der Entfernung bleiben, nur ist es nicht die momentane Entfernung, sondern die des früheren Ortes des Subjectes vom späteren Orte des Objects der Wirkung. Diese beiden Entfernungen werden einen

um so grössern Unterschied ergeben, je geschwinder sich die beiden Atome bewegen. Daher werden in der Relation zwischen den Kräften und Bewegungen Terme eintreten, die von der Geschwindigkeit abhängig sind, und sofern diese, wie es bei sehr grosser Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Fall ist, sehr klein ausfallen, kann man mit Vernachlässigung der höheren Potenzen eine lineare Form gewinnen. Es wird dann die Rechnung angedeutet, durch welche man zu der Form der Bewegungsgleichungen gelangt, wie sie bei Berücksichtigung der inneren Reibung gewöhnlich aufgestellt werden. Der Verfasser lässt die Frage offen, durch welches Medium die Uebertragung der Kraft vermittelt werde. Natürlich bleibt dann auch die Frage bestehen, wie die zwei Consequenzen der Hypothese: Ungleichheit der Wirkung und Gegenwirkung und Abhängigkeit der Wirkung von der absoluten Bewegung des gesammten Massensystems, Consequenzen, die sich sofort bei Betrachtung zweier hintereinander bei constantem Abstand bewegten Atome ergeben, mit der Erfahrung zu vereinen seien.

Im letztern Aufsatz ändert der Verfasser die Hypothese dahin ab, dass die Wirkung eines Atoms auf das andere Function der momentanen Entfernung der gleichzeitigen Oerter ist, aber erst nach einer Zeit eintritt, die eben jener Entfernung proportional ist. Hiermit ist offenbar der Gedanke einer fortgepflanzten Wirkung aufgegeben. Nach Veränderung des Ausdrucks der Entfernung bleibt die Rechnung dieselbe, und ergiebt das Gleiche.

He.

O. E. MEYER. Theorie der elastischen Nachwirkung. POGG. Ann. CLI, 108-119†.

Die Erscheinungen der unvollkommenen Elasticität und unter diese begriffen die der Nachwirkung erklärt der Verfasser durch Zusammenwirken der Elasticität und innern Reibung und leitet sie theoretisch aus den für letztere bekannten Differentialgleichungen ab. Die Rechnung wird für Längendehnung und für Torsion durchgeführt. Für erstere gestaltet sich die Be-

wegungsgleichung folgendermaassen:

$$\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2} = a\frac{\partial^2\omega}{\partial x^2} + 2b\frac{\partial^3\omega}{\partial x^2\partial t},$$

wenn man die Verschiebung

$$u = \frac{Px}{Q\varepsilon a} + \omega$$

setzt, wo P die Zugspannung am Ende, Q den Querschnitt, ε die Dichtigkeit, εa die Summe der 2 Elasticitätsmoduln, $2\varepsilon b$ die Summe der 2 Reibungscoefficienten bezeichnet. Die Grenzbedingungen sind, dass am festen Ende $x = 0$, $\omega = 0$, am freien Ende $x = \lambda$, $a\frac{\partial\omega}{\partial x} + 2b\frac{\partial^2\omega}{\partial x\partial t} = 0$, und im Anfang $t = 0$, $u = 0$, $\frac{\partial\omega}{\partial t} = 0$ werde. Die Integration ergiebt:

$$u = \frac{P\lambda}{Q\varepsilon a}\left\{1 - \frac{8}{\pi^2}\Sigma\frac{1}{(2n-1)^2}\frac{\alpha e^{-\beta t} - \beta e^{-\alpha t}}{\alpha-\beta}\right\},$$

wo die Summe nach n zu nehmen, und α, β die Wurzeln der Gleichung

$$\alpha^2 - \left(\frac{2n-1}{2}\frac{\pi}{\lambda}\right)^2(2b\alpha - a) = 0$$

sind. Für Torsion ist die Differentialgleichung und das Resultat von gleicher Form. Statt des spannenden Gewichts ist das Drehungsmoment zu setzen, und εa, $2\varepsilon b$ bedeuten den Elasticitäts- und Reibungscoefficienten. Beide Bewegungen finden nicht unter anfänglicher Störung des Gleichgewichts, sondern unter gleichmässig dauernder Spannung am Ende statt. Aus der Form der Wurzeln α, β, welche für kleine n complex, für grosse reell werden, ergiebt sich, dass die ersten Glieder der Reihe periodische Schwingungen von abnehmender Weite, die spätern nur allmählich verschwindende elastische Verschiebungen darstellen.

He.

G. Baumgarten. Die Elasticität von Kalkspathstäbchen. Pogg. Ann. CLII, 369-397†; Naturf. VII, 471.

Es wird eine Reihe von Versuchen über die Biegung prismatischer Stäbchen von rechteckigem Querschnitt aus isländischem

Kalkspath beschrieben, welche zu bemerkenswerthen Gesetzen geführt haben. Die Stäbchen waren ausgesägt, dann geschliffen. Sie wurden auf 2 Schneiden in 2 verschiedenen Abständen gelegt und in der Mitte gebogen, die Durchbiegung beobachtet. Die ersten Versuche stellten ausser Zweifel, dass die Abhängigkeit der Biegung von den Dimensionen der bei nicht krystallinischen Stäben gültigen Relation entspricht. Daher wurden zur Erhöhung derjenigen Biegung, welche die Stäbchen auszuhalten vermögen, von da an grosse Breiten und kleine Dicken gewählt, und die Resultate auf die mittleren Dimensionen reducirt. Die mitgetheilten Tabellen beziehen sich theils auf dieselben 4 Gewichte und verschiedene Stellungen der Stabflächen zu den Spaltflächen, theils auf 3 grössere Gewichte. Es ergab sich, dass die Stellung der Seitenflächen keinen Unterschied macht. Die Abhängigkeit von der Längenrichtung ist durch die Curve dargestellt, deren Radiusvector in dieser Richtung die Biegung ausdrückt. Sie ist eine längliche, centrische Figur mit 2 schiefwinkligen Axen, eingebogen an der kleinen Axe, demnach zu keiner Axe symmetrisch. Folgende Eigenschaft dieser Curve hat der Verfasser gefunden. Legt man um dieselbe ein Parallelogramm, das Diagonalschnitt einer rhomboedrischen Grundform ist, und von der Grösse, dass die beiden Langseiten (die Rhombusdiagonalen) die Curve berühren, so berührt (dem Anscheine nach) auch das andere Seitenpaar (die Kanten). Eine gleiche Eigenschaft wird auch für die Biegungsoberfläche, nach jenem Princip construirt, vermuthet. Den Gewichten war die Biegung nicht proportional, vielmehr nahm sie mit grösseren Gewichten in immer geringerem Maasse zu. *He.*

R. LIPSCHITZ. Beweis eines Satzes der Elasticitätslehre. CRELLE J. LXXVIII, 329-338†.

In Trans. Cambridge Soc. VII, 1 u. f. hat GREEN für die Bewegung der Theile eines elastischen festen Körpers die Gleichung entwickelt:

$$\iiint \varrho \left(\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \delta u + \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \delta v + \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} \delta w \right) dx\,dy\,dz + \iiint \delta F\,dx\,dy\,dz = 0,$$

wo ϱ die Dichtigkeit, u, v, w die Verschiebungscomponenten des Punktes (xyz), F eine homogene Function 2. Grades von

$$\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial w}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y}, \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}$$

bezeichnet, und zwar $F\,dx\,dy\,dz$ das Maass der Arbeit darstellt, welche bei der Gestaltsänderung zu leisten ist. In Betreff der Function F hat Kirchhoff (Crelle J. LVI. 291) die Annahme ausgesprochen, dass sie nie negativ sei und nur mit den 6 Argumenten zusammen verschwinden könne. Dieselbe Annahme wird auch von Thomson und Tait erwähnt. Einen Beweis dafür liefert zum erstenmal der gegenwärtige Aufsatz. Auch eine Bemerkung Green's über eine Grenze, welche im homogenen unkrystallinischen Medium das Verhältniss der 2 Coefficienten in F nie überschreiten kann, findet sich durch den Beweisgang begründet. *He.*

W. E. Newton. Härten von Stahl durch mechanische Mittel. Pol. C. Bl. XXVIII, 332-333†.

Dem Patente zufolge wird dem Stahl bei gelindem Pressen gegen ein schnell umlaufendes Schmirgelrad in kurzer Zeit eine $\frac{1}{32}$ Zoll tief gehende Härtung ertheilt, so dass er den besten, in gewöhnlicher Weise gehärteten Werkzeugen widersteht. *He.*

Mendelejew. Ueber das Zerspringen von Glasröhren unter hohem Druck. Pol. C. Bl. XXVIII, 334†; Chem. C. Bl. (3) V, 758. (Wohl identisch mit der Arbeit von Mendeleeff.)

Der Widerstand der Glasröhren gegen Druck von innen hat bei einer gewissen Dicke ein Maximum. *He.*

Soufflet à sable de Tilghman. Mondes (2) XXXIII, 158-159†.

Technischen Inhalts, ungeeignet zum Bericht. *He.*

H. BUFF. Ueber die Biegungselasticität. POGG. Ann. CL, 349-362†.

Der Verfasser hat die Einbiegung von Stäben rechteckigen Querschnitts, die an den Enden aufgelegt, in der Mitte belastet wurden, am Kathetometer beobachtet und daraus nach der Formel $E = \frac{Pl^3}{4ubh^3}$ die folgenden Werthe des Elasticitätscoefficienten in Millimeter und Gramm berechnet:

Gussstahl	20960	Schmiedeeisen	20900	Blei	1862
Schmiedeeisen	19760	Gusseisen	14352	Weisses Glas	7490
„	19780	Kupfer	12270	Eichenholz	835
„	20940	Zink	11900	Tannenholz	1699
„	20860	„	10800	Buchenholz	959

Gussstahlstäbe, die an einem Ende eingeklemmt, am freien Ende belastet wurden, ergaben dagegen 21056; doch ist die erstere Methode den Fehlern weniger ausgesetzt. *He.*

L. BOLTZMANN. Torsion. Mondes (2) XXXV, 577-578†. (BLOCHMANN gedruckt, cf. Wien. Ber.)

Entsprechend 3 Fällen dauernder Torsion eines aufgehängten metallischen Fadens werden, ohne Angabe, ob empirisch oder theoretisch gewonnen, resultirende Formeln mitgetheilt. 1) Um bis zur Zeit t, vor deren Beginn der Faden nicht tordirt war, die Torsion constant $= c$ zu erhalten, muss während der Zeit t auf das untere Ende das Moment

$$D = ac\left[t - \frac{2L}{\pi^2}\log.\,\text{nat.}\,(t)\right]$$

wirken. 2) Von $t = -\frac{1}{2}T$ bis $+\frac{1}{2}T$ ist der Faden um den constanten Winkel γ tordirt gehalten; infolge der Nachwirkung hat er nach Verlauf der Zeit t noch die Torsion

$$\vartheta = \frac{2L\gamma T}{\pi^2 t},$$

wofern T klein gegen t ist. 3) Hat vor Beginn der Zeit t die Torsion D' sehr lange bestanden, so ist jenes

$$\vartheta = \frac{D'}{\alpha}\left[t + 1\,\frac{2L}{\pi^2}\log.\,\text{nat.}\,(t)\right].$$

Hier bedeutet L die logarithmische Abnahme der Torsionsschwingungen, α das Torsionsmoment, welches in der ersten Zeiteinheit dem Faden eine Torsion $t = 57^\circ\,17'\,45''$ zu ertheilen vermag. *He.*

W. Brockbank. Notes on the effects of cold upon the strength of iron. Manch. Proc. X. 1870/71, 77-86†.

W. Fairbairn. On the properties of iron and steel as applied to the rolling stock of railways. Manch. Proc. X. 1870/71, 86-91†.

J. P. Joule. On the alleged action of cold in rendering iron and steel brittle. Manch. Proc. X. 1870/71, 91-94†.

P. Spence. On the effect of cold on the strength of iron. Manch. Proc. X. 1870/71, 94-96†.

W. H. Johnson. Further experiments on the effect of cold on the strength of iron. Manch. Proc. X. 1870/71, 97-98†.

P. Spence. Further experiments on the effects of cold upon cast iron. Manch. Proc. X. 1870/71, 110-113†.

J. Baxendell. Remarks on Mr. Spence's experiments on the effects of cold on the strength of cast iron. Manch. Proc. X. 1870/71, 124-127†.

J. P. Joule. Further observations on the strength of garden nails. Manch. Proc. X. 1870/71. 127-128, 131-132†.

Brockbank führt eine Reihe verschiedenartiger Versuche von verschiedenen Personen angestellt auf, meistens mit Hammerschlägen bis zum Bruch, unter 2 Temperaturen 20 bis 26 und

100 bis 120° F., an Stäben, Kesselplatten, Drähten und Schienen von den besten Eisensorten. In allen zeigen die kalten Stücke eine merklich, oft bedeutend geringere Haltbarkeit; auch ist bloss an jenen der Bruch krystallinisch.

Fairbairn's Versuche beschränken sich auf Platten von Schmiedeeisen, die selbst bei 0° F. keine geringere Haltbarkeit zeigen, während dieselbe in verschiedener Richtung verschieden ist. Das Brechen der Radreifen bei Kälte wird durch das Auflegen im heissen Zustande erklärt.

Nach Joule riss ein Draht, halb warm, halb kalt an der warmen Stelle; Nadeln transversal gezogen gaben warm und kalt fast das gleiche durchschnittliche Bruchgewicht; von Gartennägeln brachen warm und kalt fast die gleiche Anzahl bei successive erhöhten Hammerschlägen. Die letzten Versuche gelten der Frage, ob die Härtung der Nägel von Einfluss ist.

Spence liess Stäbe von Gusseisen, $\frac{1}{4}$ Zoll Quadrat Querschnitt, durch Gewichte, die an aufliegender scharfer Kante zogen, zerbrechen; die kalten hielten mit einer Ausnahme ein grösseres Gewicht als die warmen. Bei den Versuchen ward bemerkt, dass die abwechselnde Wiederverminderung des Gewichts gleich einer Erhöhung wirkt.

Johnson's Versuche mit tordirtem Draht geben keinen sichtlichen Unterschied der Haltbarkeit bei der Temperatur des schmelzenden Zinks, bei 40° F. und bei Umgebung mit Salz und Schnee.

Spence nimmt seine Versuche wieder auf zu grösserer Sicherung gegen Fehler und giebt zum Schluss eine Tabelle der Bruchgewichte bei 70 und 0° F., woraus sich ihm ergiebt, dass die Widerstandskraft des Gusseisens gegen transversalen Zug bei letzterer Temperatur 3 pCt. grösser ist, als bei ersterer. In dieser Tabelle findet Baxendell auffallende Regelmässigkeiten, die ihn auf Mitwirkung unbeachteter Umstände schliessen lassen. (Vgl. übrigens die früheren Berichte 1870, 1871 und 1872.) *He.*

Fernere Litteratur.

Sebert. Considérations générales sur les propriétés mécaniques des bois et sur les procédés employés pour les mésurer. Paris. Arthiss-Bertrand.

G. Rossel. Esperienze mecaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da fuseo. Torino. Stamp. dell' Unione tip. editr.

de Tilly. Sur le frottement. Mém. cour. de Belg. XXII. 1872.

Tresca. Sur le rabotage des métaux. C. R. LXXVIII, 15; Mém. Savants étrangers. XXI.

Zanina. Sur la résistance des poutres horizontales dans les constructions. C. R. LXXVIII, 268.

R. H. Thurston. On the strength, elasticity, ductility and resistence of materials of machine construction and on various hitherto unobserved phenomena. Frankl. J. 1874. Apr. May.

— — Sur la résistance des matériaux. Mondes XXXIV, 258-259.

— — On the behaviour of metals under stress. Frankl. J. Dec. 1873; Nature IX, 234.

Koppmayer. Relations entre la densité des aciers Bessémer et leur teneur en carbone. Bull. Soc. Chim. 1874. (7) XXI, 331; Dingler polyt. Journ. CCXI, 22.

G. Villari. Recherches expérimentales sur quelques propriétés du bois taillé parallèlement et perpendiculairement aux fibres. d'Almeida J. III, 356-360.

Fubini e Gambari. Sulle esperienze della resistenza di alcune pietre naturali ed artificiali da costruzione delle provincie Venete. Atti d. Veneto (4) III. H. 7. 8. 10. 1873/74.

Castigliano. Intorno alla resistenza dei tubi alle pressioni continue e ai colpi di accette. Atti di Torino IX. 2. Heft. 1874.

M. G. Blix. Bidrag till läran om muskel elasticiteten. Upsala Läkareförening förhandlingar. IX, 555-577.

L. Ponci. Gli effetti della tintura sulla tenacità e sulla elasticità delle sete. Como. tip. Giorgetti.

G. Curioni. Sul lavoro della resistenza moleculare in un solido elastico qualunque sollicitato da forze comunque operanti. Atti di Torino VIII.

Boni. Sulla natura e resistenza alla pressione dei minerali e materiali edifizj della provincia di Modena. Modena 1874.

H. Aron. Das Gleichgewicht und die Bewegung einer unendlich dünnen beliebig gekrümmten elastischen Schale. Crelle J. LXXVIII, 136-174; cf. Berl. Ber. 1873, 198.

Mascart. Ueber gehärtete Gläser. J. d. phys. III. No. 29, p. 139; Naturf. VII, 315-316.

B. Capillarität.

Becquerel. Xe Mémoire sur la formation de diverses substances cristallisées dans les espaces capillaires. C. R. LXXVIII, 1081-1085†; Mondes (2) XXXIV, 28-29; Inst. 1874. II, 135.

— — Des actions chimiques autres que des réductions métalliques produites dans les espaces capillaires. C. R. LXXIX, 82-87†; J. chem. soc. (2) XII, 1126.

— — Mémoire sur les actions produites par le concours simultané des courants d'une pile et des courants électrocapillaires. C. R. LXXIX, 1281-1283†; Inst. 1874. II, 418.

Bei der Fortsetzung der früher in diesen Berichten besprochenen Untersuchungen über die sogenannten capillar elektrischen Ströme (Berl. Ber. 1867 p. 130; 1868 p. 157; 1869 p. 200; 1870 p. 162; 1872 p. 167; 1873 p. 215) werden verschiedene Salzlösungen durch poröse Scheidewände von Pergamentpapier oder Collodium getrennt. In dem Innern der Poren oder auf der

nach der zweiten Flüssigkeit zu gelegenen Seite der porösen Scheidewand scheiden sich dann Krystalle ab. Bei Ammoniumfluorid und Calciumchlorid Krystalle von Flussspath; bei Kaliumaluminat und Kupfervitriol Krystalle von Kupferaluminat; bei Kaliumsilicat und Kupfernitrat Krystalle von Kupfersilicat. In den beiden letzten Fällen bildet sich auch Kupferoxydhydrat. Oxyde von Blei, Zink, Cobalt, Nickel etc. kann man auf ähnliche Weise erhalten. Thonerde bildet sich durch Einwirkung von Kaliumaluminat auf Aluminiumchlorid; Eisenoxydhydrat, Manganoxyd oder Aluminiumsilicat durch Einwirkung von Kaliumsilicat auf Eisennitrat, Mangannitrat oder Aluminiumchlorid. Die Metalllösung bildete dabei nach der eigenthümlichen Anschauungsweise des Verfassers die negativen Pole der elektrocapillaren Kette.

Die Methode ist ähnlich derjenigen, mit der Frémy (Berl. Ber. 1866 p. 76) durch langsame doppelte Zersetzung krystallisirte Körper erhielt.

Bei kleinen elektromotorischen Kräften der elektrocapillaren Ketten sollen nicht die Metalle selbst, sondern deren Oxyde oder Verbindungen der letzteren abgeschieden werden.

Wurde der Strom einer achtgliedrigen Kette mit Kupfervitriol und Pergamentpapier, als poröser Substanz, durch Platinplatten in eine Lösung von Chromchlorür oder Eisenchlorür eingeleitet und durch eine Lösung von Natriummonosulfür ausgeleitet, während beide Lösungen durch eine Scheidewand von Pergamentpapier getrennt waren, so schied sich an den letzteren auf Seite der Metalllösung Chromsesquioxydhydrat oder Eisensesquioxydhydrat in Krystallen ab. Mit Wismuthchlorür erhielt man an der negativen Seite der porösen Scheidewand Wismuthsulfür.

Bleiacetat und Kupfernitrat geben auf derselben Seite metallisches Blei und Kupfer; auf der positiven setzte sich Kupfersulfür ab. Ebenso bildete sich bei Silbernitrat Silbersulfür. Goldchlorür und Zinkchlorür gaben gar keine Wirkung.

Der Verfasser nimmt zwei elektrische Ströme an, die beide von der galvanischen Kette herrühren; einen centralen im Innern der Poren und einen anderen an der Wandung der Poren. Durch

den letzteren bilden sich die Sulfüre, indem durch ihn an der negativen Seite der Scheidewand Metall abgeschieden wird, während Schwefel und Sauerstoff zur positiven Platinplatte transportirt werden, mit jenem Metall auf der negativen Fläche der Scheidewand zusammentreffen und sich mit diesem verbinden (?).

Q.

ONIMUS. De l'influence des substances albuminoides sur les phénomènes électrocapillaires. C. R. LXXVIII, 643 bis 645†; J. chem. soc. (2) XII, 528.

Aehnliche Erscheinungen wie die im vorstehenden Bericht besprochenen kann man mit Eiweiss oder Blutalbumin als poröser Substanz anstatt des Pergamentpapiers erhalten. *Q.*

C. DÉCHARME. Du mouvement ascendant spontané des liquides dans les tubes capillaires (suite). Mode d'expérimentation et résultats. Ann. d. chim. (5) I. 145-208, 318-342†.

Der wesentliche Inhalt dieser Arbeit ist schon früher in diesen Berichten (1872 p. 169 und 1873 p. 218) besprochen worden. Als neu mag hier noch erwähnt werden, dass durch Auflösen von Salmiak die capillare Steighöhe des Lösungsmittels nicht bloss bei Wasser und Alkohol, sondern auch bei Salzsäure, Salpetersäure, Ammoniak und Aether vermehrt wird, während sonst meistentheils die capillare Steighöhe oder specifische Cohäsion durch Zusatz von Salzen vermindert wird.

Die capillaren Steighöhen und Steigegeschwindigkeiten in Capillarröhren nehmen ab, wenn man bei gleicher Concentration von der wässrigen Lösung eines Salzes zu der des folgenden geht bei Chlor-, Brom-, Jod-Ammonium; bei Chlor-, Brom-, Jod-Lithium; bei Chlor-, Brom-, Jod-Kalium. Gleichzeitig nimmt die ganze Dauer des Ansteigens zu mit Ausnahme der Lithiumsalze, wo sie abnimmt.

Bei der im zweiten Theile gegebenen Theorie der Erscheinungen wird die bewegende Kraft proportional dem Unterschied

der auf die Verticale projicirten schliesslichen und augenblicklichen Steighöhe gesetzt und die bei der inneren Reibung der Flüssigkeit und die zur Bewegung der Flüssigkeit ausserhalb der Capillarröhre verbrauchte Arbeit berücksichtigt. Die letztere wird proportional der Geschwindigkeit des bewegten Flüssigkeitsfadens in der Capillarröhre angenommen.

Bezeichnet t die Zeit in Secunden, y die Länge der capillaren Flüssigkeitssäule im Innern der Röhre, h die schliessliche Länge dieser Flüssigkeitssäule, so findet der Verfasser

$$t^2 + At = B \cdot \log\left(\frac{h}{h-y}\right) - Cy,$$

wo ABC Constanten bedeuten, die von den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Flüssigkeit, Temperatur, Durchmesser und Substanz der Capillarröhre und der Neigung der letzteren gegen den Horizont abhängen. Die Gleichung stimmt bis auf das Glied mit t^2 mit der einfacheren Formel von Rotti (Berl. Ber. 1872 p. 170) überein, welche die Beobachtungen auch noch in befriedigender Weise wieder giebt. *Q.*

C. Décharme. Du mouvement ascendant des liquides dans les corps poreux. Ann. d. chim. (5) III, 417-421†; C. R. LXXVIII, 1832-1832.

Analog den Versuchen mit Papierstreifen (Berl. Ber. 1873 p. 218) liess der Verfasser Wasser und andere Flüssigkeiten in verschiedenen porösen Körpern in die Höhe steigen, die 1^{cm} tief in die Flüssigkeit eingetaucht waren.

Bei Wasser war	die Steighöhe nach 15 Minuten	Steighöhe nach Stunden
in Hanfleinen	93^{mm}	168^{mm} nach 7^h
„ in 18 Lagen . .	101	261 „ 7
Baumwollenzeug	48	86 „ 5
Weisse Seide	14	28,7 „ 5
Flanell	3	67 „ 20
Gebrannter Thon (Blumentopf)	38,5	90 „ 10
Pfeifenthon (Röhre)	9	47,5 „ 7

Bei Wasser war	die Steighöhe nach 15 Minuten	Steighöhe nach Stunden
Thonzelle (von Ketten) . . .	25mm	121mm nach 10h
Trockener Gyps 8mm dick . .	39,4	300 „ 41
„ 16 „ . .	45	300 „ 25
Tuffplatten (10 zu 50mm) . .	30	190 „ 8,5
„ (20 zu 50mm) . .	40	190 „ 7
„ (30 zu 50mm) . .	46	190 „ 5
„ (40 zu 50mm) . .	50	190 „ 5
„ (20 zu 100mm) . .	53	190 „ 5
„ (40 zu 100mm) . .	62	190 „ 4

Q.

A. GUEROUT. Recherches sur l'écoulement des liquides dans les tubes capillaires. C. R. LXXVIII, 351-354†; Naturf. VII, 130-131.

— — Influence de la température sur le coefficient de l'écoulement capillaire des liquides. C. R. LXXIX, 1201-1203†.

Wasser fliesst durch vertikale Capillarröhren verschiedener Weite, deren untere Enden von der Flüssigkeit bedeckt sind. Bringt man vor das untere Ende der Capillarröhren dünne Elfenbeinplatten mit kreisförmigen Oeffnungen von kleinerem Durchmesser als die Capillarröhre, so ist die ausgeflossene Wassermenge um so grösser, je weiter die Capillarröhre ist. Die mittlere Geschwindigkeit der einzelnen Wassertheilchen war um so grösser, je enger die Oeffnung der Elfenbeinplatte und je weiter dieselbe von dem unteren Ende der Capillarröhre entfernt war.

Die Ausflussgeschwindigkeit nimmt zu proportional der Temperatur, für Salzlösungen mehr als für Wasser. *Q.*

TH. HÜBENER. Untersuchungen über die Transpiration von Salzlösungen. POGG. Ann. CL, 248-259†; Naturf. VII, 70-71; Tageblatt der 45. Vers. Deutsch. Naturf. Leipzig. 122; Phil. Mag. XLVIII, 71-78; Arch. sc. phys. (2) 75-76; SILLIM. Journ. VIII, 211-212; Cim. XII, 265.

An das untere Ende einer weiteren Glasröhre waren Capillarröhren von 400^{mm} Länge und 0,2 bis 1,2^{mm} Durchmesser angeschmolzen. Es wurde mit einer Secundenuhr die Zeit bestimmt, in der gleiche Volumina (70 bis 80 Cubikcm.) wässriger Lösungen verschiedener Salze von gleichem spec. Gewicht durch die Capillarröhre ausflossen.

Die Ausflussgeschwindigkeiten der Lösungen von KCl, NaCl, RbCl (spec. Gew. = 1,1058) verhielten sich umgekehrt, wie die Aequivalentgewichte der betr. Salze. Bei anderen Salzen wie LiCl, NH_4Cl, KBr, KJ, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$ und bei anderer Concentration trat diese Gesetzmässigkeit weniger deutlich hervor, obwohl auch hier im Allgemeinen die Ausflusszeit um so grösser gefunden wurde, je kleiner das Aequivalentgewicht des betr. Salzes war.

Der Verfasser sieht den Grund der Zunahme der Ausflusszeit oder der inneren Reibung der Flüssigkeit mit Abnahme des Aequivalentgewichts darin, dass die Molecüle des Salzes bei höherem Aequivalentgewicht grösser als bei niederem Aequivalentgewicht sind. Bei derselben Concentration wäre in der Lösung des Salzes von grösserem Aequivalentgewicht auch die Berührungsfläche der Salzmolecüle mit dem Lösungsmittel kleiner und daher die innere Reibung geringer, die Fluidität grösser. (Vergl. Ber. 1873 p. 236.) *Q.*

Huskisson Adrian. Dendritic spots in paper. J. chem. soc. (2) XII, 754-755†.

Die von Liversidge beobachteten Dendriten auf billigen Papiersorten sollen Kupfersulphid sein, das sich bei dem Bleichprocess aus abgeriebenen Theilen der Drahtnetze bildet, auf denen das Papier gemacht wurde. Dies Sulphid soll sich in den Linien des kleinsten Widerstandes verbreiten, d. h. in den Furchen, die von dem Walzen in der Papierfläche zurückbleiben. *Q.*

G. van der Mensbrugghe. Sur la tension superficielle des liquides, considérée au point de vue de certains mouvements observés à leur surface. Second mémoire. Mém. cour. et Mém. d. sav. étr. d. Brux. XXXVII. 1873, 1-32†; Bull. d. Brux. XXXV. (1) 188; Inst. 1874. II, 360-360.

In dieser Fortsetzung der früheren Mittheilung des Verfassers (Berl. Ber. 1869 p. 175) wird zunächst die Litteratur über Bewegungserscheinungen an Flüssigkeitsoberflächen ergänzt durch Besprechung der Untersuchungen von San Martino, Davy, Carradori, Barlocci, E. H. und W. Weber, Wirth, August, Challis, P. du Bois-Reymond, Morren, Zantedeschi, Jessop, Brewster, Doyère, Duprez, Cantoni, Marangoni, Pisati, Lüdtge, Quincke, Tomlinson, Duclaux, de Eccher und des Verfassers selbst.

Nach Duprez (Berl. Ber. 1854 p. 11) kann man eine Flüssigkeitssäule in vertikalen oben geschlossenen und unten offenen Röhren erhalten, ohne dass diese Flüssigkeit 1 ausfliesst, wenn der Durchmesser der Röhre

$$2r_1 < 5{,}485\, a_1 = 5{,}485 \sqrt{\frac{2\alpha_1}{\sigma_1}}$$

ist, wo a_1^2 die Steighöhe in einer benetzten Röhre vom Radius 1 ist, oder die sogenannte specifische Cohäsion, α_1 die Oberflächenspannung und σ_1 das specifische Gewicht der Flüssigkeit 1.

Lässt man am unteren Ende dieser Flüssigkeit 1 sich einen Tropfen der Flüssigkeit 2 ausbreiten, so wird der Maximaldurchmesser der Röhre in der eine Flüssigkeitssäule oder Flüssigkeit 1 noch hängen bleiben kann, ohne auszufliessen

$$2r = 5{,}485 \sqrt{\frac{(\alpha_2 + \alpha_{12})^2}{\sigma_1}},$$

wo α_2 die Spannung der freien Oberfläche der Flüssigkeit 2 und α_{12} die der gemeinsamen Grenze der Flüssigkeiten 1 und 2 bedeutet. Es ist für

Wasser	$\alpha_1 = 7{,}5^{mgr}$	$2r = 21{,}24^{mm}$
Olivenöl	$\alpha_2 = 3{,}01$	$2r = 15{,}84$
Wasser mit Olivenöl .	$\alpha_{12} = 3{,}76$	$2r = 18{,}73$

Eine in einer Röhre von $18{,}75^{mm}$ Durchmesser aufgehängte

Wassersäule floss sofort aus, als man einen Tropfen Olivenöl sich an der unteren freien Oberfläche ausbreiten liess.

Für Flüssigkeiten, die sich in jedem Verhältniss mit Wasser mischen ist $\alpha_{12} = 0$, und man hatte für

Wasser und Alkohol $\alpha_2 = 2{,}5^{mgr}$ $2r_{12} = 12{,}23^{mm}$

Für Aether ist $2r_{12}$ noch kleiner. In der That floss die Wassersäule aus einer Röhre von $16{,}25^{mm}$ aus, als man einen Tropfen Alkohol oder Aether sich an der Oberfläche ausbreiten liess. Bei zu kleinen Tropfen wurden diese zu schnell aufgelöst, und das Ausfliessen erfolgte nicht. Kleine Stückchen Kampher auf die Wasseroberfläche in derselben Röhre gebracht, führten auch das Ausfliessen herbei.

Bei der Widerlegung der Einwände von P. du Bois-Reymond gegen die Erklärung der Ausbreitungserscheinungen durch die Spannung der Oberflächen der Flüssigkeiten, (Berl. Ber. 1870 p. 201) oder bei Besprechung der von Mellberg in Helsingfors (1871 Om Ytspanningen hos Vatskor) gegebenen Erklärung der sogenannten Weinthränen weist der Verfasser auf den Einfluss der Verdunstungskälte flüchtiger Flüssigkeiten auf die Grösse der Oberflächenspannung hin. *Q.*

J. Moutier. Théorie des phénomènes capillaires observés au contact de deux liquides. Ann. d. l'école norm. (2) III, 69-86†.

Mit dem Princip der virtuellen Geschwindigkeiten werden aus der Kraftfunction je zweier Molecüle der Flüssigkeit und der Flüssigkeit und des festen Körpers in ähnlicher Weise, wie es von Boltzmann (Berl. Ber. 1870 p. 199) geschehen ist, aber unter der Annahme constanter Dichtigkeit die Grundgleichungen der Capillarität abgeleitet, und auf den Fall ausgedehnt, dass mehrere Flüssigkeiten mit einander in Berührung sind. Die Theorie wird auf einige specielle Fälle angewandt, über welche Versuche vorliegen und ergiebt in Uebereinstimmung mit der Erfahrung (vergl. Berl. Ber. 1869, p. 195) die Summen der Gewichte zweier Flüssigkeiten, die in einer Capillarröhre

über das allgemeine Niveau emporgehoben sind, constant und gleich dem Gewicht der emporgehobenen Flüssigkeit für den Fall, dass die Capillarröhre nur in eine und zwar die obere Flüssigkeit getaucht wurde. Dabei wird vorausgesetzt, dass die gemeinsame Grenzfläche beider Flüssigkeiten eben ist. *Q.*

A. OBERMAYER. Ueber die Ausbreitungserscheinungen einiger Lösungen von Anilinfarben auf Wasser. POGG. Ann. CLI, 130-132†; J. chem. soc. (2) XII, 1044; Chem. C. Bl. 1874, 257.

Concentrirte Lösungen von Fuchsin oder Anilinblau breiten sich auf Wasseroberflächen von 1 m Durchmesser zu kreisförmigen Scheiben aus, die am Rande 4 bis 5 deutlich ausgebildete Farbenringe zeigen und dann in 12 bis 15 radiale Streifen von 40cm Länge und 4cm Breite übergehen. *Q.*

J. PLATEAU. Statique expérimentale et théorique des liquides soumis aux seules forces moléculaires. I. 1-450. II. 1-492. Paris, Gauthier-Villars; Londres, Trübner et Lie; Gand et Leipzig, F. Clemm. 8°. 1873†. C. R. LXXVIII, 38-39; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 230; Philos. Soc. XLVIII, 141-142; Nature IX, 350. X, 119-121; Mondes (2) XXXIV, 66-68; Ann. d. l'observ. d. Brux. XLI, 257; Cimento XI, 169-171.

Das Buch enthält im Wesentlichen eine nach den Gegenständen geordnete Zusammenstellung der grossen Reihe von Untersuchungen über die von Molekularkräften abhängigen Eigenschaften der Flüssigkeiten, mit denen der Verfasser während eines Vierteljahrhunderts die Wissenschaft bereichert hat und die in früheren Jahrgängen dieser Berichte (1846 p. 77; 1849 p. 99; 1856 p. 142; 1858 p. 91; 1861 p. 113; 1866 p. 54; 1868 p. 150) besprochen worden sind.

Ausser vielen durch den Fortschritt der Wissenschaft und die genauere Kenntniss der Erscheinungen bedingten Bemerkungen ist die Literatur mehr wie früher berücksichtigt worden,

besonders in Betreff der Oberflächenzähigkeit der Flüssigkeiten oder der Beschaffenheit von Flüssigkeitsstrahlen.

Wenn eine Seifenblase sehr dünn wird und platzt, so geschieht dies mit einem wahrnehmbaren Geräusch und die Flüssigkeit wird bis zu Entfernungen von 1^m umhergeschleudert. Eine zufällig entstandene Oeffnung erweitert sich, an ihrem Rande bildet sich ein Wulst, aus diesem kleine Tröpfchen und die durch die Seifenblase comprimirte und durch die Oeffnung entweichende Luft schleudert die Tröpfchen weit fort. *Q.*

S. Pincherle. Sulle superficie di capillarità. Cim. (2) XII, 19-64†.

Aus der Variation der freien Oberfläche einer Flüssigkeit und der Grenzfläche der Flüssigkeit mit einem festen Körper, findet der Verfasser, indem er gleichzeitig die Aenderung der Dichtigkeit der Flüssigkeit in der Nähe dieser Oberfläche berücksichtigt, eine Reihe bekannter Sätze für das Gleichgewicht capillarer Oberflächen, unter Anderem auch die Gleichung der freien Flüssigkeitsoberfläche, die sich an einem vertikalen Planglas gebildet hat.

Diese Gleichung wird in der schon von R. Felici benutzten Weise (Berl. Ber. 1866, p. 70) mit der Erfahrung in Uebereinstimmung gefunden bei Wasser, Alkohol, Aether und Glycerin, indem ein Glasstreifen von 5^{cm} Länge, 1^{cm} Breite und 1^{mm} Dicke in einen mit der Flüssigkeit bis über den Rand gefüllten Zinktrog getaucht, stark beleuchtet und das 30 bis 40 Mal vergrösserte Bild der capillaren Oberfläche auf eine vertikale Fläche geworfen und nachgezeichnet wurde. *Q.*

G. Quincke. Osservazioni sopra la coesione specifica di sostanze liquefatte. Cim. (2) XII, 235-238†.

Der Verfasser sucht einige Einwände zu widerlegen, welche in der vorstehend besprochenen Arbeit Hr. Pincherle gegen das

Gesetz der specifischen Cohäsionen für Schmelzpunkttemperatur (Berl. Ber. 1868, p. 165) erhoben hatte. Dabei giebt er abweichend von früheren Angaben für reines geschmolzenes Silber die Cohäsion $a = 86{,}64^{mgr}$, die specifische Cohäsion $a^2 = 17{,}32\,\square^{mm}$.

Q.

G. QUINCKE. Ueber elektrische Ströme bei ungleichzeitigem Eintauchen zweier Quecksilber-Elektroden in verschiedene Flüssigkeiten. POGG. Ann. CLIII, 161-205†.

Der Verfasser liess reines Quecksilber aus einem in einen langen Glasfaden ausgezogenen Probirröhrchen in eine weitere vertikale Glasröhre tropfen, deren Boden mit Quecksilber bedeckt war. Ueber dem Quecksilber stand eine Schicht von destillirtem Wasser oder anderen Flüssigkeiten von 30 bis 60^{mm} Höhe. Die Tropfen bildeten sich im Innern dieser Flüssigkeiten, während durch eingeschmolzene Platindrähte die beiden Quecksilbermassen mit den Quadranten-Paaren eines THOMSON'schen Quadrantelektrometers oder den Enden eines empfindlichen Multiplicators mit 12000 Windungen und Spiegelablesung verbunden waren. Bei indifferenten Flüssigkeiten, wie Wasser, Alkohol, Glycerin, Salzlösungen, Salzsäure etc., (die keine chemische Verbindung mit dem Quecksilber eingehen), beobachtet man stets einen elektrischen Strom, der von der frisch benetzten Quecksilberfläche durch die Flüssigkeit zu der schon länger benetzten Quecksilberfläche geht. Die Stärke dieses elektrischen Stromes nimmt mit wachsendem Widerstand der Flüssigkeitssäule zwischen den Quecksilber-Elektroden ab. Die elektromotorische Kraft desselben ist je nach Natur und Concentration der verschiedenen Flüssigkeiten verschieden, nimmt mit wachsender Concentration der Salzlösung ab und kann bis 0,6 der elektromotorischen Kraft eines DANIELL'schen Elementes betragen.

Die elektromotorische Kraft war um so grösser, je schneller die Tropfen sich bildeten, je schneller an der später eingetauchten (Tropfen bildenden) Elektrode die Grenzfläche von Quecksilber mit der umgebenden Flüssigkeit entstand. Mit zunehmender

Entstehungsgeschwindigkeit dieser Grenzfläche nähert sich die elektromotorische Kraft einem Maximum, das bei zähen Flüssigkeiten, wie Glycerin, sehr bald erreicht ist.

Einen ähnlichen Strom erhält man, wenn man das Quecksilber in kochendes Wasser tropfen lässt oder einen Glastrichter mit schnell fallenden Quecksilbertropfen und einen anderen mit langsam fallenden combinirt.

Die wahrscheinliche Ursache dieser elektrischen Ströme sucht der Verfasser in der Aenderung der Molekularbeschaffenheit (verschiedener Dichtigkeit resp. Concentration), welche sich nach der Benetzung bei den Flüssigkeitstheilchen in der Nähe der Berührungsfläche mit dem Quecksilber allmählich ausbildet.

Bei ungleichzeitiger Benetzung fester Metalle durch Wasser und andere Flüssigkeiten, treten aus demselben Grunde elektrische Ströme in ähnlicher Weise auf (Berl. Ber. 1858 p. 434), wie bei ungleichzeitiger Benetzung des Quecksilbers.

Die durch ungleichzeitiges Eintauchen von Quecksilber-Elektroden in Schwefelsäure, Salpetersäure etc. erzeugten elektrischen Ströme, deren elektromotorische Kraft mit steigender Concentration der Säure zunimmt, haben ihren Grund hauptsächlich in den durch chemische Einwirkung auf das Quecksilber gebildeten Stoffen, sind also secundäre Erscheinungen oder chemische Polarisationsströme.

Zwei mit reinem Wasser beziehlich wässeriger Salzlösung gefüllte Probirröhrchen, deren Boden mit Quecksilber bedeckt war, wurden durch einen heberförmig gekrümmten, mit Wasser gefüllten Glasfaden verbunden und die Quecksilbermassen mit einem Thomson'schen Quadrantelektrometer durch Platindrähte verbunden, die in die Glaswand eingeschmolzen waren. Es wurden folgende Werthe der elektromotorischen Kraft

Hg | Flüssigkeit | Wasser | *Hg*

gefunden, wenn man die elektromotorische Kraft positiv rechnet für einen Strom, der durch die Flüssigkeiten von der Salzlösung zum reinen Wasser geht und die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes = 100 setzt.

Flüssigkeit.	Procentgehalt.	Elektrom. Kraft.
Salzsäure	29,03	29,07
Ammoniak	0,63	15,92
Chlorkalium	10,4	5,58
Chlornatrium	16,5	5,47
Wasser	100	0
Alkohol	100	— 1,23
Glycerin	100 (?)	— 6,45
Salpetersäure	2,72	— 8,64
Schwefelsäure	0,004	— 18,85

Die Capillarconstante α_{12} der gemeinschaftlichen Grenzfläche von Quecksilber mit den verschiedenen Flüssigkeiten wurde aus dem vertikalen Abstand der Kuppe und des Bauches flacher Quecksilbertropfen im Innern der betreffenden Flüssigkeiten berechnet (Berl. Ber. 1869 p. 187). Die Capillarconstante α der Grenzfläche mit Luft in ähnlicher Weise aus der Gestalt flacher Luftblasen in den betreffenden Flüssigkeiten.

Capillarconstanten

verschiedener Flüssigkeiten.	vom Procentgehalt.	vom spec. Gew.	gegen Luft α	gegen Quecksilber α_{12}
			mgr	mgr
Chlorwasserstoff	37,8	1,1865	8,004	40,88
„	12,7	1,0615	8,327	40,77
„	0,03	1,0084	8,586	38,41
Ammoniak	12,83	0,9487	7,242	45,50
„	4,78	0,9798	7,623	44,99
„	0,469	0,9976	8,541	45,66
Chlorkalium	13,89	1,0931	8,847	42,66
Chlornatrium	21,09	1,1574	9,401	42,66
Wasser	100	1	8,253	42,58
Alkohol	100	0,7906	2,599	40,71
Glycerin	100(?)	1,2535	7,348	42,29
Salpetersäurehydrat	33,39	1,2068	8,021	(28,05)
„	15,30	1,0915	8,418	32,73
„	2,08	1,0110	8,568	35,55
Schwefelsäurehydrat	44,59	1,3473	8,766	33,20
„	6,57	1,0430	8,570	35,17
Quecksilber	100	13,543	55,03	0

Die elektromotorische Kraft der elektrischen Ströme steht nach diesen Messungen in keinem Zusammenhange mit der Grösse

der Capillarconstante der gemeinschaftlichen Grenzfläche von Quecksilber und den umgebenden Flüssigkeiten.

In einem Anhang bespricht der Verfasser die angeblichen Beziehungen zwischen capillaren und elektrischen Erscheinungen, die Hr. Gabriel Lippmann (Berl. Ber. 1873 p. 219) gefunden haben will und sucht seine Ansichten durch neue Versuche zu stützen. Die schon lange bekannte Aenderung, welche die gemeinschaftliche Grenzfläche von Quecksilber mit anderen die Elektricität leitenden Flüssigkeiten durch Elektrolyse erfährt, wird mit mehreren Methoden genauer untersucht. Flache Quecksilbertropfen in Wasser, verdünnten Säuren oder Salzlösungen können, wenn ein elektrischer Strom durch dieselben als Kathode oder Anode hindurchgeleitet wird, eine Abnahme der Tropfenhöhe oder der Oberflächenspannung der gemeinschaftlichen Grenzfläche zeigen. Die Aenderung ist viel complicirter, als man nach der Angabe des Hrn. Lippmann erwarten sollte und ändert sich mit der Gegenwart geringer Beimengungen des Wassers. Die Aenderung kann in einer Zunahme oder Abnahme bestehen und mit der Richtung und Dauer des elektrischen Stromes ihr Zeichen ändern.

Der Verfasser glaubt die bei Capillaritätserscheinungen auftretenden Störungen nicht durch elektrolytisch abgeschiedene Substanzen erklären zu können, sondern sucht die Ursache der Störungen in zufälligen und unvermeidlichen Verunreinigungen, die die Grösse der Oberflächenspannung von Quecksilber und anderen Flüssigkeiten erheblich modificiren. Aus diesem Grunde empfehle es sich auch nicht, aus der Grösse der Oberflächenspannung die Menge einer elektrolytisch gebildeten Substanz zu bestimmen oder gar indirect daraus die Stärke elektrischer Ströme oder elektromotorischer Kräfte abzuleiten. *O.*

Duclaux. Sur un nouveau procédé pour l'étude et le dosage de l'alcool des vins. C. R. LXXVIII, 951-953†.

Salleron. Essais des alcools. Mondes (2) XXXIV, 223-228†.

Hr. D. schlägt vor zur Bestimmung des Alkoholgehalts in Weinen die Tropfenzahl zu benutzen, die in bestimmter Zeit von den betreffenden Flüssigkeiten aus einer Oeffnung von constanter Grösse austritt, da die Oberflächentension der Flüssigkeit durch den Alkoholgehalt merklich beeinflusst wird. Er hat zu diesem Zwecke eine Tropfenzählpipette construirt. Auch beeinflussen die Aether, wie Essigäther etc., die Oberflächenspannung so, dass diese durch die Tropfenzählmethode nachweisbar werden.

Dem gegenüber bemerkt Hr. Salleron, dass er schon früher (1861 und 1868) auf diese Methode zur Bestimmung des Alkoholgehaltes aufmerksam gemacht und nachgewiesen habe, dass kleine Mengen Alkohol die Tropfenverhältnisse wesentlich beeinflussen, dass andererseits aber, zwar nicht der Zuckergehalt, doch andere Stoffe im Weine Einfluss auf die Tropfen ausüben. Salleron's Methode unterscheidet sich dadurch von der vorigen, dass hier eine bestimmte Anzahl Tropfen gewogen wird und ist dieselbe schon praktisch beim Pariser Octroi zur Verwendung gekommen. Als Beispiel über die Beziehung zwischen Tropfengewicht und Alkoholgehalt, mag folgende kleine Tabelle dienen:

Alkoholgehalt.	Gewicht von 20 Tropfen.	Differenz.
0	1 gr	—
1%	0,940	0,060
2%	0,895	0,045
3%	0,858	0,037
4%	0,825	0,032
5%	0,797	0,029
14%	0,640	—
15%	0,630	0,010
16%	0,617	0,013

Sch.

Fernere Litteratur.

Decharme. Effets frigorifiques produits par la capillarité jointe à l'évaporation. Ann. d. chim. (5) III, 236-268; J. chem. soc. (2) XII, 118-212.

Décharme. Résumé comparatif des expériences faites sur le mouvement ascensionel des mêmes liquides dans les tubes capillaires et dans les papiers spongieux. Mondes (2) XXXIV, 533-536; vergl. Berl. Ber. 1873, p. 218.

J. Hirschwald. Cohäsionsverhältnisse im Tropfen und im Krystalle. Mineralog. Mittheil. 1873, 171; Naturf. 1874, 37-40.

G. Lippmann. Relations entre les phénomènes capillaires et les phénomènes électriques. Arch. sc. phys. (2) L, 184 bis 201; Mondes (2) XXXV, 5-6; J. d. phys. III, 41-44; vergl. Berl. Ber. 1873, 219.

Marangoni e Stefanelli. Monografia sulle bolle liquide. J. d'Almeida = J. d. phys. 1874. III, 70; vergl. Berl. Ber. 1872, 187.

F. C. Mendenhall. Sur la détermination de la hauteur, à laquelle les liquides peuvent être maintenus au dessus des bords d'un vas. d'Almeida J. III, 100; vergl. Berl. Ber. 1873, 226.

J. Moutier. Sur le principe d'Archimède et les phénomènes capillaires. Inst. 1874. II, 220-221.

A. Terquem. Ueber Zubereitung der Plateau'schen Glycerinflüssigkeit und deren Anwendung zum Studium der von dünnen Platten erzeugten Farbenringe. Carl Rep. X, 77-79; Sillim. J. VII, 415-416; d'Almeida J. II, 409; Cimento (2) XI, 161; vergl. Berl. Ber. 1873, 228.

C. Décharme. Du mouvement soushorizontal des liquides dans les tubes capillaires et dans les corps poreux. d'Almeida J. 1874. III, 374-376.

C. Löslichkeit.

R. Böttger. Ueber eine sehr einfache Bereitungsweise des Schweizer'schen Lösungsmittels für Cellulose. Chem. C. Bl. 1874, 309†.

Man bringt in eine unten durch einen Kautschukschlauch mit Quetschhahn verschlossene vertikale Röhre Kupferdrehspäne,

übergiesst dieselben mit Ammoniak, lässt die Flüssigkeit nach einigen Minuten ab und giesst wieder auf. Nach mehrmaligem Wiederholen ist das Ammoniak mit Kupferoxyd gesättigt. Die Lösung löst Baumwolle mit Leichtigkeit. *Rdf.*

Guthrie. On salt solutions and water of crystallisation. Chem. News XXX, 237†; Nature XI, 59.

Der Verfasser hält ein Gemenge von Eis und Salz, welches man durch Einstellen von gesättigten Salzlösungen in eine Kältemischung erhält, für eine chemische Verbindung von Salz mit Wasser. Er nennt diese Verbindungen „Kryohydrate". (Vergl. Berl. Ber. 1862. 381. und 1863. 338.) *Rdf.*

E. Bourgoin. Ueber die Löslichkeit der Bernsteinsäure in Wasser. Chem. C. Bl. 1874, 120; C. R. LXXVIII, 195†; J. chem. soc. (2) XII, 358; Bull. soc. chim. XXI, 110; Ann. d. chim. (5) I, 569.

Nach den Versuchen des Verfassers lösen sich in 100 Theilen Wasser folgende Mengen Bernsteinsäure:

bei	0,0°	2,88	27,0°	8,14	
	8,5°	4,22	35,5°	12,29	
	14,5°	5,14	40,5°	15,37	
	17,0°	5,75	48,0°	20,28	*Rdf.*

Arnold Heintz. Vorlesungsversuch zur Osmose. Ber. d. chem. Ges. 1874, 897†; Chem. C. Bl. 1874, 529; J. chem. soc. XII, 1132.

Wenn Wasser durch eine poröse Scheidewand mit einer Salzlösung in Berührung steht, so dringt mehr Wasser zur Salzlösung als umgekehrt. Um diese bekannte Thatsache zu demonstriren, bedient sich der Verfasser eines bekannten Apparates, welcher in einem Gefäss besteht, welches mit einem Glasrohr versehen ist und dessen Wände theilweise aus thierischer Mem-

bran bestehen. Füllt man das Gefäss mit gesättigter Salzlösung und stellt es in Wasser, so steigt die Flüssigkeit in dem Glasrohr um einige Zoll. *Rdf.*

Cl. Winkler. Ueber ein neues Lösungsmittel für Kupferchlorür. Ch. C. Bl. 1874, 308†; Bull. soc. chim. XXII, 121.

Das Kupferchlorür löst sich leicht in einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron. *Rdf.*

Lecoq de Boisbaudran. Note sur la solubilité du gypse dans l'eau. Ann. d. chim. (5) III, 477†.

500 Theile Wasser lösen bei 12,5° 1 Theil Gyps auf. *Rdf.*

W. Noël Hartley. Preliminary notice of experiments concerning the chemical constitution of saline solutions. Proc. Roy. Soc. XXII. 151, 241; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 6. p. 263.

Der Verfasser schliesst aus einer Veränderung, welche das Absorptionsspektrum farbiger Salzlösungen beim Erwärmen und Verdünnen zeigt, auf eine Veränderung in der Constitution der Lösung. *Rdf.*

A. Vogel. Sur la solubilité du chlorure d'argent. Bull. soc. chim. XXII. 1874, 502†.

Nach dem Verfasser lösen 100^{ccm} einer gesättigten Lösung folgende Mengen Chlorsilber:

Chlorbarium	0,0143
Chlorstrontium	0,0884
Chlorcalcium	0,0930
Chlornatrium	0,0950
Chlorkalium	0,0472
Chlorammonium	0,1575
Chlormagnesium	0,1710
Salzsäure (1,165 sp. G.)	0,2980

Die Löslichkeit des Chlorsilbers in den genannten Salzlösungen nimmt mit der Temperatur zu. Die Lösungen von Zinnchlorid, Quecksilberchlorid, Kupferchlorid, Chlorzink, Chlorcalcium, Chlorkobalt und Chlornickel verhalten sich gegen Chlorsilber wie Wasser. *Rdf.*

MARIGNAC. Untersuchungen über die gleichzeitige Diffusion mehrerer Salze, die nicht chemisch auf einander wirken. Chem. C. Bl. 1874, 449; Ber. d. chem. Ges. 1874, 822; C. R. LXXVIII, 1523; Mondes (2) XXXIV, 268; Bull. soc. chim. XXII, 261; Arch. sc. phys. (2) L, 89-122; Ann. d. chim. (5) II, 546; Naturf. VII, 319-321.

Aus den zahlreichen Versuchen des Verfassers geht hervor, dass bei Gemengen von Salzen das Diffusionsvermögen des am wenigsten diffundirbaren Salzes vermindert ist. Als relativen Diffusionscoefficienten bezeichnet der Verfasser den Bruch aus dem Gewichtsverhältniss der gleichzeitig diffundirten Salze. Die Proportion, nach welcher die Salze sich in der Lösung vorfinden, hat nur wenig Einfluss auf den relativen Diffusionscoefficienten; die Verdünnung dagegen ist von grossem Einfluss; drei Fälle können eintreten: 1) Der Coefficient nähert sich der Einheit, d. h. die Differenz der diffundirenden Salze vermindert sich. Dieser Fall tritt häufig bei Salzen derselben Basis ein. 2) Der relative Diffusionscoefficient bleibt ziemlich constant; dies tritt häufig bei Salzen derselben Säure ein, kann jedoch auch bei derselben Basis statthaben. 3) Der Coefficient wird kleiner. Dieser Fall scheint sehr selten zu sein. Er wurde beobachtet bei Lösungen von Silber- und Natrium-Nitrat, bei Chlorkalium und Chlorammonium. Verfasser stellt die basischen und sauren Elemente der Salze in zwei Reihen, indem er die Körper mit grösstem Diffusionsvermögen obenan setzt und die weniger diffundirbaren im Verhältniss ihres Vermögens folgen lässt:

I. Cl, Br, J, HNO_3, $HClO_3$, $HClO_4$, $HMnO_4$, Fl, CrO_3, H_2SO_4, CO_2.

II. H, K, NH_4, Ag, Na, Ca, Sr, Ba, Pb, Hg, Mn, Mg, In, Cu, Al. *Rdf.*

Robert Sachsse. Ueber eine Regelmässigkeit bei der Diffusion von Salzen. Ch. C. Bl. 1874, 237†; Bull. soc. chim. XXII, 258; J. chem. soc. XII, 1054.

Der Verfasser hat die Resultate der Versuche Graham's über die Diffusion der Salze umgerechnet und gefunden, dass bei vielen Salzen mit dem Wachsen des Molekulargewichtes die Anzahl der aus einer Lösung diffundirenden Salzmoleküle fällt. Bei isomorphen Salzen mit nahezu gleichem Molekularvolumen ist die Anzahl der aus ihren Lösungen unter denselben Umständen diffundirenden Salzmoleküle indirekt proportional ihren Molekulargewichten, d. h. also die diffundirenden Gewichtsmengen beider Salze sind einander gleich. *Rdf.*

F. Exner. Ueber den Durchgang der Gase durch Flüssigkeitslamellen. Chem. C. Bl. 1874, 801†.

Der Verfasser hat quantitative Bestimmungen über den Durchgang der Gase durch Seifenblasen angestellt. Es ergab sich, dass die Diffusionsgeschwindigkeit proportional ist dem Ausdruck $\frac{C}{\sqrt{d}}$, worin C den Absorptionscoefficienten des Gases für die Flüssigkeit, aus welcher die Lamelle besteht und d die Dichte des Gases bedeutet. Für die Diffusionsgeschwindigkeit der untersuchten Gase, die der Luft = 1 gesetzt, wurde gefunden: 0,86 Stickstoff, 1,95 Sauerstoff, 2,27 Leuchtgas, 3,77 Wasserstoff, 47,1 Kohlensäure, 165 Schwefelwasserstoff, 46000 Ammoniak. Es wurden auch Versuche angestellt zur Ermittelung der absoluten Geschwindigkeit der Diffusion. Diese ergeben z. B. für die Diffusion von Wasserstoff in Luft durch eine Seifenlamelle, dass in 1 Min. gleichzeitig 1,88 Cc. Wasserstoff und 0,5 Cc. Luft den Quadratcentimeter der Lamelle durchdringen.

Rdf.

F. C. G. Müller. Ueber die Diffusion von Gasen durch die Wandung von Seifenblasen. Ber. d. chem. Ges. 1874. VII. 1401-1402, 1762-1764†; Naturf. VII. 1874, 495*.

Wenn auch die Thatsache, die der Verfasser mittheilt, nicht unbekannt war (cf. Exner, Marianini, Draper), hat er doch das Verdienst, dieselbe zu einem interessanten Experiment benutzt zu haben. Bringt man Seifenblasen mit Luft gefüllt in Wasserstoff oder Leuchtgas, so zeigt sich bald, dass diese brennbaren Gase eingedrungen sind, was durch die Brennbarkeit und Verpuffung des entstandenen Gasgemisches bewiesen wird. Für Vorlesungszwecke eignet sich besonders Aethylen. Man bringt das zur Erzeugung der Seifenblasen bestimmte mit Kautschukschlauch und Quetschhahn versehene Rohr mit der Mündung, an der die Seifenblase sich befindet, in eine mit Aethylen gefüllte Glocke, öffnet den Hahn, die Blase zieht sich zusammen und das ausströmende Gas lässt sich anzünden. Dass in der That Diffusion stattfindet, geht daraus hervor, dass mit Wasserstoff gefüllte Blasen in Luft kleiner werden, mit Luft gefüllte Blasen aber im Wasserstoffgase ihr Volumen vermehren, während bei Aethylen das Volumen dem Anschein nach dasselbe blieb. Auch die Diffusion von Aetherdampf und Schwefelkohlenstoffdampf gelang dem Verfasser und schliesst derselbe daraus, dass die Molekulardistanzen der Flüssigkeitstheilchen verhältnissmässig gross sein müssen. *Sch.*

C. Marignac. Sur la solubilité du sulfate de chaux et sur l'état de sursaturation de ses dissolutions. Ann. d. chim. (5) I, 274-282†; Arch. sc. phys. (2) XLVIII, 120; Bull. soc. chim. 1874. H. 4. XXII, 151; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1060.

Die gewöhnliche Löslichkeitsangabe über schwefelsauren Kalk 1 Theil in 461,5 Theile Wasser ist nur richtig, wenn man sie auf das wasserfreie Salz bezieht; ähnliches ist bei anderen Angaben zu berücksichtigen. Tipp findet bei 15 bis 20° $\frac{1}{388}$ Gyps oder $\frac{1}{472}$ Anhydrit und dass beim Sieden der Lösungen sich nichts abscheidet, sondern die Lösung beim Abkühlen übersättigt bleibt. Aus dieser Uebersättigung erklärt sich auch die Löslichkeitsangabe von Poggiale bei 20°: $\frac{1}{415}$, die anderen Angaben widerspricht. Die Lösungen von Gyps oder gefälltem schwefelsaurem

Kalk bei gewöhnlicher Temperatur lassen sich leicht herstellen; bei höheren Temperaturen kann die Uebersättigung zu Irrthümern Veranlassung geben, zumal da sie noch anhält, wenn sich auch schon Salz auf dem Boden angesetzt hat. Nimmt man künstliches Sulfat in grossem Ueberschuss und hält die Temperatur mehrere Stunden constant und verhindert die Sedimentirung, so erhält man, wenn man schnell filtrirt, befriedigende Resultate. Es braucht auf wasserfreies Salz berechnet 1 Theil Sulfat bei

0°	525	Theile	Wasser
18	488	-	-
24	479	-	-
32	470	-	-
38	466	-	-
41	468	-	-
53	474	-	-
72	495	-	-
86	528	-	-
99	571	-	-

woraus ein Löslichkeitsmaximum bei 38° folgen würde. — Uebersättigte Lösungen dieses schwer löslichen Salzes lassen sich in verschiedener Weise herstellen und liess sich sogar mit kohlensaurem Kalk und verdünnter Schwefelsäure eine solche im Gehalt von $\frac{1}{170}$ darstellen. Die Absetzung des Ueberschusses folgt in allen Fällen, nur bedeutend langsamer als bei anderen übersättigten Lösungen. Gyps auf 135—140° erhitzt, löst sich noch leicht, bis zur Rothgluth erhitzt ausserordentlich langsam und ebenso Anhydrit. Nicht zu concentrirte übersättigte Lösungen ($\frac{1}{350}$) halten sich ausserordentlich lange und scheiden niemals freiwillig Salz aus. Die langsame Ausscheidung durch schon festes Salz erklärt Herr M. durch die grosse Verdünnung der Lösung, indem die Bewegung der Ausscheidung sich nicht fortpflanzen kann und dieses erst durch Schütteln oder Diffusion geschehen muss. *Sch.*

D. Gernez. Expériences de surfusion et de sursaturation. d'Almeida J. III. 1874, 17-19†.

Namentlich genauere Beschreibung des Verfahrens, wie man Phosphor überschmolzen herstellen kann. Gut bereitet lässt er sich bei gewöhnlicher Temperatur lange Zeit aufbewahren, wenn die Temperatur nicht unter 10° sinkt. Das Nichterstarren mit rothem Phosphor, das Erstarren durch gelben und die Farbenänderung, die bei Gegenwart von Quecksilber und Salpetersäure eintritt, lässt sich mit der beschriebenen Vorrichtung ebenfalls leicht zeigen. *Sch.*

Préparation d'une solution de caoutchouc. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1027; Pol. Notizbl. XXVIII, 309†; Bull. d. chim. (2) XXI, 477; Chem. C. Bl. 1874, 16.

26 Theile fein geschnittener Kautschuk werden in 50 Theilen Benzin und 7 Theilen Terpentinessenz gelöst. (Essence de Térébenthine.) *Sch.*

A. GÉRARDIN. Recherche de l'oxygène dissous dans l'eau des puits artésiens. Bull. d. chim. (2) XXII. 504. H. 11.

In den frisch fliessenden Gewässern der artesischen Brunnen ist kein Sauerstoff gelöst, auch zeigen mit heraufgerissene Algenfäden blasse Farbe. *Sch.*

H. DEBRAY. Sur la dissolution*) des sels hydratés. Bull. soc. chim. XXII. 433. 1874. H. 10†.

Hr. DEBRAY macht der Erklärung WIEDEMANN's zu seiner oben referirten Arbeit gegenüber auf seine 1868 (Berl. Ber. 1868. 25) erschienene Arbeit und die einschlagenden grösseren Abhandlungen ISAMBERT's (cf. Berl. Ber.) aufmerksam, indem er hervorhebt, dass WIEDEMANN's Angaben über die betreffende Arbeit nicht richtig seien. *Sch.*

*) Wohl verdruckt für Dissociation.

A. Hilger. Die Löslichkeit von Tellur und Selen in Schwefelsäure. Liebig Ann. CLXXI, 211-212†; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 4. p. 154†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 654; Chem. C. Bl. 1874. (3) V, 307.

Aus der purpurfarbenen Lösung von Tellur in Schwefelsäure entwickelt sich beim Erhitzen schweflige Säure und es entsteht tellurige Säure, ebenso giebt die Lösung von Selen in Schwefelsäure selenige Säure, so dass also bei beiden Lösungen wohl gleichzeitig Oxydationen stattgefunden haben. *Sch.*

Ch. H. Piesse. Note on the solubility of plumbic chloride in glycerin. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 505-507†.

Es lösen 100 Theile Glycerin durchschnittlich 1,995 Theile Chlorblei ($PbCl_2$) auf und ändert sich die Löslichkeit durch die Temperatur nur unbedeutend. Bei Mischungen von Glycerin mit Wasser wächst die Löslichkeit proportional mit dem Glyceringehalt.

50 Theile	Glycerin	50	Wasser	lösen	1,32	berechnet	1,363
25 -	-	75	-	-	1,036	-	1,044
12,5 -	-	87,5	-	-	0,91	-	0,889
— -	-	100	-	-	0,733	-	—

Sch.

C. Lea. Solubility of certain silver salts in solutions containing sodic-citrate etc. Z. S. f. anal. Chem. XIII, 453; Sillim. J. (3) VII, 376-379†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 964.

In Storer's Lexikon der Löslichkeitsangaben finden sich verschiedene unrichtige Daten, in Beziehung auf citronensaures Silber etc. Der Verfasser hat die Fällungen untersucht und daraus auf die Löslichkeit derselben geschlossen. Ausserdem hat der Verfasser bemerkt, dass Quecksilberjodid in heissem Wasser gelöst und in kaltes Wasser gegossen gelb wird, auch giebt er an, dass NiJ_2 bei 212° schwarz wird, ohne die Farbe wieder anzunehmen. (Erklärt sich wohl einfach aus Wasserverlust.)

Gegen BOTTONE (Berl. Ber. 1873 p. 59), hebt der Verfasser hervor, dass die Tabelle den Thatsachen widerspricht, wie beim Gold, Blei, Natrium, Diamant. *Sch.*

S. KERN. The aqueous solution of phosphorus. Chem. News 1874. Aug. 8. XXIX, 208†.

Bestätigt die Thatsache, dass sich etwas Phosphor nach längerer Zeit in Wasser löst. *Sch.*

C. WINKLER. Ueber die Löslichkeit des legirten Platins in Salpetersäure. Z. S. f. anal. Ch. XIII, 369-378†.

Wenngleich hauptsächlich von chemischem Interesse, mag hier doch hervorgehoben werden, dass von den zugesetzten Metallen Silber (durch gleichzeitiges Zusetzen von Gold nimmt diese Eigenschaft noch mehr zu) die Angreifbarkeit des Platins durch Salpetersäure am meisten begünstigt. In folgender Tabelle sind die Hauptresultate der Versuche zusammengestellt:

	Mittlere Löslichkeit bei Legirungen von Platin und				
Spec. Gew. d. Salpetersäure.	Silber. pCt.	Kupfer. pCt.	Blei. pCt.	Wismuth. pCt.	Zink. pCt.
1,398	65,84	46,35	14,57	27,27	15,51
1,298	57,82	35,56	13,23	36,30	19,63
1,190	66,27	23,22	13,11	7,4	20,38

Sch.

SCHLAGDENHAUFFEN. Löslichkeit von Chininsalzen im Wasser. Arch. f. Pharm. 1874. Heft 4. (3) IV, 358-361†.

Vom schwefelsauren und salzsauren Chinin löst sich 1 Grm.

schwefelsaures Chinin		salzsaures Chinin	
in 25 Cc. Wasser	von 100°	4 Cc.	
40	88	4	
55	80	4	
85	65	4	
100	58	4	
120	50	5	bei 40°
200	30	12	- 22°
255	25	18	- 15°
265	15	24	- 0°
300	0		

Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure etc.) begünstigen überall die Löslichkeit. In Glycerin lösen sich ebenfalls beide Salze leichter als in Wasser. Für unterphosphorigsaures Chinin ergab sich bei 12°: 1 Cc. Wasser löst 0,1 Gr. des Salzes; von essigsaurem Chinin braucht 1 Grm. bei 0° 35 Cc., bei 100° 1 Cc. Wasser; bei buttersaurem 1 Gr. bei 0° 130 Cc., bei 100° 13 Cc.; beim milchsauren 1 Gr. bei 0° 3,5 Cc., bei 100° 0,5 Cc. u. s. w.

Sch.

W. Durham. Suspension of clay in water. Chem. News XXX. No. 767, p. 57†.

Anon. Remarks. Ib. 97-98†.

Der Verfasser hat Suspensionsversuche mit feinzerriebenem Thon in reinem Wasser unter verschiedenen Zusätzen angestellt. Er fand, dass sich in reinem Wasser ein Theil des Thones sehr schnell sedimentirt, der andere jedoch sehr lange schwebend bleibt. Ein Zusatz von wenig Säure beschleunigt die Sedimentirung ausserordentlich, ebenso die von Kochsalz und zwar so, dass, je dichter die Flüssigkeit dadurch wird, desto mehr die Schnelligkeit der Suspension verzögert wird.

	Dichte.	Zeit der Klärung.
reines Wasser	1000	36^h 0^m
mit zwei Tropfen Säure	1000	0 30
mit Säure	1024	1 30
—	1048	5 —
—	1093	10 —
—	1440	36 —

Andererseits vermehren kleine Mengen von Alkalien oder kohlensauren Alkalien die Fähigkeit des Wassers, den Thon suspendirt zu erhalten und zwar zeigte sich bei Versuchen mit verschieden concentrirten Lösungen von Natriumcarbonat, dass hier die dichteste Flüssigkeit sich zuerst klärte:

	Dichte.	Zeit des Klärens.
Wasser	1000	36h 0m
mit 1 Grm. Natriumcarbonat	nicht an-	96 0
5	gegeben	112 —
9		93 —
20		46 —
30		22 —
200		4 —

Experimente mit fein zertheilter Kieselsäure ergaben ähnliche Resultate, nur fand die Klärung bedeutend schneller statt als beim Thon. — Der Verfasser kommt auf die sonderbare Idee, die Erscheinungen aus der beim Niedersinken der Thontheilchen entstehenden Electricität und der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten zu erklären.

In der anonymen Zuschrift wird auf einen Vortrag von STERRY HUNT vor der Society of Natural History of Boston am 18. Februar aufmerksam gemacht. Hr. H. hat Mississippiwasser, das ausserordentlich fein zertheilten Thon enthält, durch Salzlösungen geklärt und gefunden, dass sowohl Seewasser, wie Lösungen von Kochsalz, schwefelsaurer Magnesia u. s. w. die Klärung sehr beschleunigen. Hieraus würde sich auch der schnelle Absatz des Schlammes an der Mississippi-Mündung erklären. Der Elektricitäts-Theorie des Hrn. DURHAM vermag Hr. HUNT nicht beizutreten und erklärt, wie natürlich, diese Erscheinungen aus den Cohäsionsverhältnissen der verschiedenen Flüssigkeiten, wobei namentlich auf die Verkleinerung der Tropfen durch Salzlösungen hingewiesen wird (vergl. Berl. Ber. an verschied. Stellen 1864. 64 ff. etc.) *Sch.*

CH. TOMLINSON. On the action of solids and of friction in liberating gas from solution. Phil. mag. (4) XLVIII, 385-388†.

Der Verfasser wiederholt zunächst seine schon im vorigen Berichte p. 239 erwähnte Eintheilung der Körper in Bezug auf ihre Wirkung gegen Gaslösungen und hebt besonders hervor,

dass die Körper, welche durch ihre Adhäsionswirkung Gase frei machen, beim Sieden von Flüssigkeiten auch eine beschleunigte Dampfentwicklung hervorbringen. Dann sucht er die langbekannte Erscheinung, dass durch Reiben an den Glaswänden die Entstehung bestimmter Niederschläge beschleunigt wird, zu erklären. Er nimmt zunächst die Thatsache, dass fallende Körper, wie Regentropfen, Schrotkörner etc., Luft mit in das Wasser hineinreissen, zu Hilfe und meint, nachdem er ein hier einschlagendes Experiment ausführlich beschrieben hat, dass an den geriebenen Stellen, das Gas, die Dampfblasen etc., die Stellen schneller ausfüllen als das Wasser und in Folge dessen eine Trennung der festen Theilchen von den Wassertheilchen eintritt. Der Elektricität oder den durch die Reibung veränderten Wärmeverhältnissen schreibt er keinen Einfluss zu. *Sch.*

Mendeleeff. Erreurs contenues dans les travaux de Groshans sur la méthode des dissolutions. Bull. soc. chim. 1874. H. 9. XXI, 413†.

Hr. M. macht auf die Arbeiten von Groshans aufmerksam und hebt hervor, dass die dort angewandten Formeln (wahrscheinlich Ber. d. chem. Ges. 1873. 520ff.) nicht richtig seien, macht jedoch keine näheren Mittheilungen. *Sch.*

Scherbatscheff = Scherbatschew cf. Tscherbatschew = Tscherbatscheff (an verschiedenen Orten). Bull. soc. chim. 1874, 413.

Da in den Ber. d. chem. Ges. sich dieser Druckfehler sowohl im Text als im Register findet, ging der Fehler in andere Journale (auch Berl. Ber. 1873. 238) über. Der Titel der Arbeit lautet:

M. A. Tscherbatschew. Sur les solutions sursaturées et la dissociation des sels dissouts, renfermant de l'eau de cristallisation. Bull. de Pétersb. XIX, 42-44†. (Extrait du mémoire redigé en russe par l'auteur.) Andere Litte-

raturnotizen J. chem. soc. (2) XII. 1874, 333; Bull. soc. chim. 1874. H. 9. XXI, 413 (oben); Chem. C. Bl. 1874. (3) V, 384; Inst. 1874. II, 225. *Sch.*

H. LE CHATELIER. Dialyse du silico-aluminate de soude. C. R. LXXVIII, 1046-1047†.

H. DEVILLE, DAUBRÉE. Remarques. Ib. 1048-1049†.

Beim Mischen von Lösungen von kieselsaurem Natron und Natron-Aluminat erhält man einen Niederschlag von Aluminium-Natrium-Silikat, der sich in viel Natronlauge löst. Diese Flüssigkeit auf den Dialysator gebracht, erhielt man kein colloidal gelöstes Silikat, sondern einen weissen Niederschlag von kieselsaurer Thonerde, während alles Alkali mit etwas Thonerde und sehr wenig Kieselerde durch die Membran hindurchging. Hr. DEVILLE giebt einen Fingerzeig für andere Versuche und DAUBRÉE meint, dass die Untersuchung geologische Wichtigkeit haben könne. *Sch.*

L. C. DE COPPET. Sur l'existence de deux modifications isomériques du sulfate de soude anhydre. C. R. LXXVIII, 194-195†.

Hr. DE COPPET hebt nochmals hervor (cf. Berl. Ber. 1871. 210), dass er zwei Modifikationen des schwefelsauren Natrons unterscheidet: α Na_2SO_4 durch Entwässern von Glaubersalz bei gewöhnlicher Temperatur; β Na_2SO_4 durch Entwässern über 33° erhalten. Erstere kann eine übersättigte Lösung von Glaubersalz zur Krystallisation bringen, letztere nicht; erstere Modifikation verwandelt sich über 33°—34° in letztere. *Sch.*

D. GERNEZ. Sur quelques particularités relatives à l'efflorescence des deux hydrates formés par le sulfate de soude. C. R. LXXVIII. 283-286†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 543.

Obigem gegenüber macht Hr. G. darauf aufmerksam, dass

er Aehnliches nachgewiesen, indem er zeigte, dass das efflorescirte Salz die übersättigte Lösung zur Krystallisation brachte, während das bei 33° entwässerte dies nicht that (1865); auch hebt er hervor, dass selbst eine sehr dünne Schicht von Glaubersalz bei gewöhnlicher Temperatur trockener Luft ausgesetzt, noch die Krystallisation errege und dass die von Coppet mit diesem Salze erhaltene Krystallisation von übrig bleibenden Spuren des gewässerten Salzes herrühre. Auch bei einer übersättigten Lösung des $Na_2SO_4 + 7H_2O$ bei 10—12° bringt ein Krystall, wenn man ihn möglichst bei gewöhnlicher Temperatur entwässert hat, Krystallisation hervor. Auch erklärt Hr. Gernez, weshalb wasserfreies Salz in übersättigten Lösungen unter 33° bis —8°, wo sich immer das Salz mit $10H_2O$ bilden soll, Krystallisation des Salzes $+7H_2O$ veranlasst; es bildet sich zuerst aus dem wasserfreien Salze das 7fache gewässerte und dieses veranlasst die weitere Krystallisation desselben Salzes. Auch an feuchter Luft bildet sich zuerst aus dem wasserfreien Salze siebenfach gewässertes Salz. Hiernach müsste man nach Hrn. Coppet eine dritte Modifikation des entwässerten Salzes annehmen. *Sch.*

L. C. de Coppet. Observations relatives à la dernière communication de M. Gernez sur l'efflorescence des deux hydrates formées par le sulfate de soude anhydre. C. R. LXXVIII, 498-501†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 773.

Hr. Coppet sucht die von Gernez gemachten Einwürfe möglichst zu entkräften. *Sch.*

L. C. de Coppet. Sur un développement de chaleur produit par le contact du sulfate de soude avec l'eau, à des températures où les hydrates connus de sulfate de soude ne peuvent exister et où la solution saturée de ce sel ne le dépose qu'à l'état anhydre. C. R. LXXIX, 167†.

Der Verfasser hat wasserfreies schwefelsaures Natron mit

Wasser zusammengebracht bei Temperaturen, bei denen sonst nur wasserfreies Salz bestehen kann und gefunden, dass selbst noch bei 90° Wärmeentwicklung stattfand und zwar mehr als bei 39,8°. Er nimmt diese Beobachtung als eine Stütze seiner Theorie, dass eine Glaubersalzlösung verschiedene Verbindungen enthält und sucht in seinen und RÜDORFF's Versuchen (cf. Berl. Ber.) eine Bestätigung dafür. *Sch.*

D. GERNEZ. Sur les conditions de la formation du borax octaédrique. C. R. LXXVIII, 68-70†.

Hr. G. theilt Versuche mit, nach denen die Bildung des oktaedrischen Boraxes ($+5H_2O$) bei allen Temperaturen unter 56° stattfinden kann. So kann man allen Borax als oktaedrischen erhalten, wenn man eine sehr verdünnte Lösung bei 10 bis 12° eindampft. Da nun aus diesen Lösungen durch Hervorbringen eines gewöhnlichen Boraxkrystalles gleichzeitig Abscheidungen von Salz mit 10 Molecülen Wasser erfolgen, kann man bei derselben Temperatur beide Salze erhalten. Die Temperatur von 56° ist nur die Grenztemperatur für die Bildung des prismatischen Salzes, das oberhalb dieser Temperatur Wasser verliert. *Sch.*

LECOQ DE BOISBAUDRAN. Note sur la sursaturation. C. R. LXXIX, 802-806†.

D. GERNEZ. Observations relatives à une note récente de M. Lecoq de Boisbaudran sur la sursaturation. C. R. LXXIX, 912-918†.

LECOQ DE BOISBAUDRAN. Réponse à une note de M. Gernez sur la sursaturation. C. R. LXXIX, 1074†.

D. GERNEZ. Sur les solutions d'alun de chrome. C. R. LXXIX, 1332-1335†; Inst. 1874. II, 440.

Hr. LECOQ DE B. hatte in Anschluss an die referirten Arbeiten von GERNEZ Bemerkungen angeknüpft, indem er zugleich seine Anschauungen über Auskrystallisation auseinandersetzt;

hieran knüpft sich ein Streit, in welchem auf die beiderseitigen Arbeiten und Auslassungen Bezug genommen wird. In der Arbeit über Chromalaun zeigt der Verfasser, dass die Umwandlung der grünen Modifikation in die violette wesentlich von den Krystallkeimen abhängt. Stellt man sich eine grüne gesättigte Lösung dar, so erhält man weder beim Abdampfen noch in niedriger Temperatur die violetten Krystalle, sondern erst durch Hineinlegen eines Krystalles der letzteren Art; Krystalle der anderen Alaune haben dieselbe Wirkung und benutzt Hr. G. diese Notiz zu verschiedenen Bemerkungen gegen Lecoq d. B.

Sch.

A. Merget. Sur la reproduction artificielle des phénomènes de thermodiffusion gazeuse des feuilles par les corps poreux et pulvérulentes humides. Mondes (2) XXXIII, 667-668; C. R. LXXVIII, 884-886†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 759.

Der Verfasser war nach seinen Versuchen an Nelumbiumblättern (cf. Literatur) zu dem Schluss gekommen, dass an einem feuchten porösen Diaphragma, dessen Oberflächen ungleiche Verdunstung haben, diese Ungleichheit Veranlassung zur Diffusion desselben Gases giebt und zwar ist der diffundirende Gasstrom von der stärker verdunstenden zur schwächer verdunstenden Fläche gerichtet. Dieses Verhältniss hat Hr. Merget in sehr primitiver Weise dadurch herzustellen versucht, dass er ein poröses Thongefäss mit porösen Stoffen anfüllte, mit einem Abzugsrohr versah, befeuchtete und erwärmte, grosse Mengen von Luftblasen entweichen und soll hieran nicht die Ausdehnung oder die Condensation Schuld sein. *Sch.*

L. Dufour. Sur une variation de température qui accompagne la diffusion des gaz à travers une cloison de terre poreuse. Bull. Vaud. 1874. No. 71. Bd. XII. p. 349; Naturf. VII, 140; Arch. sc. phys. IL. Février 1874. 103-133†; Cimento XII, 259; erwähnt C. R. LXXVIII, 576.

L. DUFOUR. Recherches sur la diffusion qui se produit entre l'air sec et l'air humide à travers une paroi de terre poreuse. Bull. Vaud. 1874. XIII. No. 72; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 758; C. R. LXXVIII, 961-964†; Arch. sc. phys. avril 1874. XLIX, 316-337†; Cimento XII, 262; Naturf. VII, 242-245†.

Die Arbeiten enthalten die weitere Ausführung der schon 1872 Berl. Ber. 202—203 erwähnten Mittheilung, dass bei der Diffusion durch poröse Scheidewände Temperaturerhöhung an der Eintrittsseite, Temperaturerniedrigung an der entgegengesetzten stattfindet, und die Darlegung der auch dort schon angedeuteten Untersuchung über Diffusion zwischen trockener und feuchter Luft.

Der benutzte Apparat bestand aus einem porösen Thoncylinder (*P*), wie er für galvanische Elemente gebräuchlich ist, der durch einen dreifach durchbohrten Kautschukpfropfen geschlossen ist; durch die eine Durchbohrung geht ein Thermometer bis zur Mitte von *P*, durch die beiden anderen Durchbohrungen Glasröhren, von denen die eine am Boden, die andere nur bis in den oberen Theil hineinragte. Der Cylinder *P* war in einem grösseren Gefässe *V* frei aufgehängt. Letzteres war durch eine dünne Bleiplatte geschlossen, mit einer mittleren grossen Durchbohrung für *P*, so dass der Propf von *P* sie gerade mitschloss und zwei kleineren für ein Thermometer und eine Glasröhre. Die Bleiplatte schloss übrigens nicht fest, so dass äussere Luft hineintreten konnte. Beide Gefässe zusammen standen, rings umgeben von Baumwolle, in einem grossen Thoncylinder (*M*), der auch von aussen mit einem Mantel von Baumwolle umhüllt war. Die Glasröhren dienten dazu die Gase einzuführen, die Baumwollenhüllen äussere Einflüsse fernzuhalten und die Thermometer gestatteten Ablesung von $\frac{1}{5}$° Grad und Schätzung von $\frac{1}{100}$ Grad. Mit diesem Apparate wurde bei einigen Versuchen ein ganz ähnlicher Controlapparat verbunden, bei dem nur das Gefäss *P'* nicht porös war oder nur an der Aussenseite, so dass sich der Einfluss des nicht porösen und porösen Gefässes direkt vergleichen liess.

Der Verfasser untersuchte zunächst den Einfluss der Feuchtig-

keit auf die Veränderung der Temperatur bei der Diffusion. Er fand beim Eintritt eines feuchten Gases stets eine Temperaturerhöhung, beim Eintritt eines trockenen Stromes eine Temperaturerniedrigung (die Versuche wurden mit Luft, Wasserstoff und Leuchtgas angestellt). Man findet, dass trockene Gasströme, die an porösen Scheidewänden circuliren, eine Erniedrigung der Temperatur hervorbringen, die nach und nach geringer wird und schliesslich ganz aufhört, bei feuchten Gasströmen ist es umgekehrt und hängt die Beträchtlichkeit der Erhöhung oder Erniedrigung von der vorherigen Beschaffenheit des porösen Gefässes ab; es haben diese Erscheinungen ihre Ursache in der Absorption von Wasserdampf oder Abgabe desselben durch die poröse Scheidewand. Aus den zahlreichen genau beschriebenen Experimenten über Diffusion mit zwei verschiedenen Gasen, ohne Aenderung des Druckes, zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

Findet sich Luft auf der einen, Wasserstoff oder Leuchtgas auf der anderen Seite der Scheidewände, so entsteht durch die Diffusion eine Temperaturänderung und zwar eine Erniedrigung an der Seite, wo sich das dichtere Gas befindet; hierbei ist es gleich, ob die Gase feucht oder getrocknet sind; der Temperaturunterschied nimmt mit der Lebhaftigkeit der Diffusion zu. Auch diese Versuche würden den Anfangs citirten Satz bestätigen. Bei veränderlichem Druck ist wohl zu berücksichtigen, dass ja schon durch die Ausdehnung oder Compression der diffundirenden Gase Temperaturänderungen hervorgebracht werden können, doch sprachen auch hier die wahrgenommenen Temperaturänderungen vollständig für das aufgestellte Gesetz. Am Schluss wird auf Feddersen's Arbeit 1873 (Berl. Ber. p. 247) hingewiesen (cf. auch Cimento XI, 184).

Bei der Anwendung von trockener und feuchter Luft bestätigte sich zunächst, dass zwischen beiden eine Diffusion stattfindet und zwar geht der reichlichere Diffusionsstrom von der trockeneren Luft zur feuchteren Luft. Auch hier wurden Versuche mit den porösen Thoncylindern und zum Theil mit demselben Apparate wie oben angestellt. Der Gang der Temperatur war auch hier den früher gefundenen Gesetzen (cf. oben) entsprechend, also im umge-

kehrten Sinne wie die Druckänderungen ihn hervorgebracht haben würden. Aus den weiteren zahlreichen Versuchen, die sich auf den Einfluss des verschiedenen Feuchtigkeitsgehaltes und der Temperatur erstreckten, schliesst Hr. Dufour, dass die Temperatur gar keinen oder doch nur sehr geringen Einfluss auf die Diffusion habe. Die letztere wirke nur in sofern, als sie die Spannung des Wasserdampfes beeinflusse. Auch hängt die Diffusion nicht von der absoluten Quantität der Sättigung ab, sondern hauptsächlich von der Differenz der Spannungen des Dampfes an der einen und anderen Seite der porösen Scheidewand, ja die Diffusionsgeschwindigkeit ist dieser Differenz fast proportional. Alle Versuche wurden mit denselben Scheidewänden ausgeführt und sind spätere Versuche, bei denen die Scheidewände geändert werden und die Temperaturen noch mehr variirt werden sollen, in Aussicht genommen.

Am Schlusse fügt der Verfasser noch einige Bemerkungen hinzu: so beschreibt er einen kleinen Apparat mit Manometer und Diffusionsgefäss, giebt Andeutungen, wie man aus der Diffusion den Feuchtigkeitsgehalt der Luft bestimmen könne, auch erwähnt der Verfasser, dass er diese Diffusion der trockenen Luft in die feuchte als eine Ausnahme von der Regel ansieht, da doch der Wasserdampf leichter als die Luft sei. Bei anderen Dämpfen (Luft, Alkohol-Aetherdampf etc.), geht auch der Diffusionsstrom von Luft zu der mit Dampf gefüllten Luft; freilich sind diese Dämpfe auch sämmtlich schwerer als Luft.

Sch.

Litteratur.

F. Rüdorff. Ueber die Löslichkeit von Salzgemischen. d'Almeida J. III. 1874, 190-193; Mondes (2) XXXIII, 440-442; cf. Berl. Ber. 1873, 230.

L. A. Buchner. Ueber die Löslichkeit der arsenigen Säure in Wasser. Dingl. J. CCXI, 248; Pol. C. Bl. (2) XXVIII. 1874, 70; Münchn. Ber. 1873, 189; cf. Berl. Ber. 1873; Inst. 1874, 161.

Ledebur. Gases evolved from molten iron. J. chem. soc.

(2) XII. 1874, 659; Chem. Centr. Bl. 1873, 870; Bull. soc. chim. 1874. H. 6. XXI, 283; cf. Berl. Ber. 1873, 235.

SALVETAT. Sur la perméabilité de la porcelaine. Bull. d'encour. 1874, 3 u. 4; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 100; DINGL. J. CCIX, 468; cf. Berl. Ber. 1873, 246.

E. DIVERS. On the union of ammonia nitrate with ammonia. Philos. Trans. CLXIII. (1) 359-376; cf. 1873.

E. SCHOENE. Sur la solubilité de l'ozone. Bull. soc. chim. 1874. (6) XXI, 272; cf. Ber. d. chem. Ges. 1873.

RAOULT. Absorption de l'ammoniaque par les solutions salines. Compt. rend. LXXVII, 1078; Bull. soc. chim. 1874. (4) XXI, 177; cf. Berl. Ber. 1873.

PETTENKOFER. An example of the quick diffusion of a gas into a heavier gas underlying it. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 16; Zeitschrift für Biologie IX, 245-249; cf. Berl. Ber. 1873.

MERGET. Les phénomènes de thermodiffusion gazeuse que présentent les feuilles du Nelumbium. Inst. 1874. II, 127.

— — Sur des phénomènes de thermodiffusion gazeuse qui se produisent dans les feuilles et sur les mouvements circulatoires qui en résultent dans l'acte de la respiration chlorophyllienne. Arch. sc. phys. (2) IL, 165 bis 168; L, 70-74; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 380; C. R. LXXVII, 1468-1472.

DEBBITS = DIBBITS. Solubility of lead sulphate in a solution of sodium acetate. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 662; DINGL. J. CCX, 475.

H. C. DIBBITS. Löslichkeit des schwefelsauren Bleioxyds in einer Lösung von essigsaurem Natron. Chem. C. Bl. 3. F. V, 68; Maandblad III, 127; Z. S. f. anal. Chem. XIII, 137-146; cf. Berl. Ber. 1873.

RICHARD GSCHEIDLEN. Ein Apparat, der gestattet Mischungen bei Abschluss atmosphärischer Luft vorzunehmen. Z. S. f. an. Chem. XIII, 25-26.

AUG. VOGEL. Löslichkeit des Stärkemehls in Wasser. Chem. C. Bl. 3. F. V, 99; N. Rep. Pharm. XXIII, 7; cf. 1873.

H. C. DIBBITS. Ueber die Löslichkeit und die Disso-

ciation des sauren kohlensauren Kaliums, Natriums und Ammoniums. Z. S f. prakt. Chem. X, 417-444; cf. I, 3.

F. Maxwell Syte. On the adjustment of volumetric solutions. Chem. News XXIX, 23-24.

P. Doepke. Ueber die Diffusionserscheinungen in der Natur. Programm der höheren Bürgerschule zu Fürstenwalde.

Pfilzer. Geschwindigkeit der Wasserbewegung in Holzpflanzen. Tagebl. d Nat. Ver. 1873, 134; Naturf. VII, 76.

Boettger. Dissolvant de la guttapercha. Bull. soc. chim. 1874. (2) XXII, 92. (In Schwefelkohlenstoff.)

Musculus. Sur l'amidon soluble. Ann. d. chim. (5) II, 385 bis 397.

Reimann. Fer de dialyse appliqué à la teinture. Mondes (2) XXXIII, 762-763.

W. S. Clarke. On the amount of pressure in the sap of plants. Sillim. J. (3) VII, 522-524.

Stelzer. On the solubility of arsenous oxide. Sillim. J. (3) VII, 509-510; Erdm. Kolbe J. Dec. 1873.?

Balard. Le plomb attaqué par l'eau aérée. Inst. 1874. II, 62.

Fordos. Du rôle des sels dans l'action des eaux potables sur le plomb. Bull. soc. chim. 1874. H. 10. XXI, 439; C. R. LXXVIII, 1108-1111; Mondes (2) XXXIV, 33.

D. Absorption.

Rud. Boettger. Ueber Aufbewahrung und Eigenschaften eines auf elektrolytischem Wege mit Wasserstoff übersättigten Palladiumbleches. Pogg. Ann. Jubelband 150†; Arch. sc. phys. (2) LI, 185; Chem. C. Bl. 1874, 226-228; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1139; Athen. 1874. (1) 735†.

Der Verfasser führt zunächst an, dass das mit Wasserstoff beladene Palladium ersteren erst in der Rothgluth völlig verliere. Die Eigenschaft Wasserstoff aufzunehmen besitzt ausser Palla-

dium und Nickel auch Kobalt und, wenn auch in minderem Maasse, Zinn. Das Palladium verliert den von ihm aufgenommenen Wasserstoff beim Liegen an der Luft nach einiger Zeit vollständig. Durch Aufbewahren unter Wasser, Alkohol oder Aether behält das Palladium einen grossen Theil des Wasserstoffs längere Zeit. *Sch.*

J. Y. Buchanan. On the absorption of carbonic acid by saline solutions. Proc. Roy. Soc. XXII. 192, 483; Naturf. 1874, 472.

Nach den Versuchen des Verfassers absorbirt eine Gypslösung etwas mehr Kohlensäure als Wasser. Bei einer Lösung von Bittersalz ist die Menge der absorbirten Kohlensäure abhängig von der Zeit der Einwirkung. *Rdf.*

Ad. Mayer. Ueber die Aufnahme von Ammoniak durch oberirdische Pflanzentheile. Chem. C. Bl. 1874, 5.

Nach den Versuchen des Verfassers, welcher Pflanzen in ammoniakhaltiger und ammoniakfreier Luft wachsen liess, zeigte sich bei ersteren eine Vermehrung des Stickstoffgehaltes gegen letztere. *Sch.*

E. Laborde. Sur l'absorption du gaz ammoniac sec par le sucre de canne. C. R. LXXVIII, 82†; Inst. 1874. II, 14.

Trockenes Ammoniak über trockenen Rohrzucker geleitet wird stark absorbirt unter Flüssigwerden des Zuckers. Der Zucker nimmt bis 7,8 pCt. Ammoniak auf, verliert dasselbe aber an der Luft wieder völlig. *Rdf.*

E. Reusch. Ueber die Diffusion zwischen trockner und feuchter Luft. Pogg. Ann. CLII, 365.

Der Verfasser taucht ein mit einer Hydrophanplatte einseitig verschlossenes und mit Wasserstoff gefülltes Glasrohr mit dem anderen Ende in Wasser. Anfangs steigt in Folge der Diffusion zwischen Wasserstoff und Luft das Sperrwasser in dem Rohr. Nach einiger Zeit sinkt das Wasser wieder und zwar sinkt es ganz merklich unter die Oberfläche des Wassers im Gefäss. Die Depression des Wassers im Rohr betrug im geheizten Zimmer 35^{mm}, im ungeheizten feuchten Hörsaale 8^{mm}. Diese Depression ist eine Folge der Diffusion zwischen feuchter und weniger feuchter Luft. *Rdf.*

A. Gawalovski. Apparat zur schnellen Wasserbestimmung in hygroskopischen organischen Substanzen. Z. S. f. anal. Ch. Jahrg. XIII. p. 267†.

Die Methode, deren sich der Verfasser zur Wasserbestimmung hygroskopischer Substanzen bedient, besteht darin, dass er durch die abgewogene Substanz einen Strom Luft von 100° oder mehr leitet und das entweichende Wasser durch Chlorcalcium absorbiren lässt. Die Gewichtszunahme des Chlorcalciums, sowie die Gewichtsabnahme der Substanz geben den Wassergehalt an. *Rdf.*

C. Fr. Anthon. Ueber die Absorption des Gypses durch Knochenkohle. Dingler J. CCXIII, 159; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1243.

Der Gyps wird nach des Verfassers Versuchen nur unvollständig aus seinen Lösungen durch Knochenkohle absorbirt und auch dieses nur bei gleichzeitiger theilweiser Zersetzung mit den Salzen der Kohle. *Rdf.*

Sevoz. Absorption von Gasen durch Eisendrähte. C. R. LXXIX, 952; Chem. C. Bl. 1874, 755†; Mondes (2) XXXV, 431.

Löscht man rothglühenden Eisendraht in verdünnter Schwefel-

säure, so entwickelt der Draht, in Wasser geworfen, reichliche Gasmengen. *Rdf.*

Melsens. Sur les charbons décolorants et leur production artificielle. Bull. soc. chim. XXII. 1874, 470; Inst. 1874. II, 387; C. R. LXXIX, 375; Chem. News XXX, 165; Ber. d. ch. Ges. 1874, 1540.

Als Ersatz für Thierkohle schlägt der Verfasser vor, Holz mit einer Lösung von Kalkphosphat in Salzsäure zu imprägniren und dann zu verkohlen. Nach längerem Auswaschen ist die Kohle wirksam. *Rdf.*

F. M. Raoult. Recherches sur l'absorption de l'ammoniaque par les dissolutions salines. Ann. d. chim. (5) I, 262-274†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 224, 1058; cf. C. R. LXXVII, 1078.

Weitere Ausführung der im vorigen Jahre referirten Arbeit. Es mag hier nur die Tabelle über Löslichkeit von Ammoniak in Wasser nachgetragen werden. 100 cc Wasser lösen bei 760mm Druck bei

	gr Ammoniak		gr Ammoniak
0°	99,00	16°	59,75
4°	80,25	20°	54,25
8°	72,75	24°	49,50
12°	66,00	28°	45,50

Zahlen, die indess nicht ganz genau mit denen von Roscoe und Ditmar (1859) und Sims (1861) stimmen. *Sch.*

Aug. Vogel. Wasserabsorptionsfähigkeit des metallischen Silberpulvers. Chem. C. Bl. 1874. (3) V, 417-418†; N. Rep. Pharm. XXIII, 263.

Das durch Reduktion von Chlorsilber mit Zink und Salzsäure erhaltene Silberpulver hält ausserordentlich leicht Wasser zurück und vermögen 100 Theile desselben 80 Theile Wasser

aufzunehmen und verliert dasselbe erst bei 210°, im Paraffinbade alles Wasser wieder. *Sch.*

R. Warington. Absorption of nitrogen by soil. Chem. News July 1874. XXX, 18-19†.

Einwendungen gegen Deherain's Arbeit (Berl. Ber. 1873. 249). *Sch.*

L. Troost et P. Hautefeuille. Sur les alliages de l'hydrogène avec les métaux. Ann. d. chim. (5) II, 273 bis 288†; C. R. LXXVIII, 807; Sillim. J. (3) VIII, 132; Inst. 1874. II, 98.

— — Sur la combinaison de l'hydrogène avec les métaux alcalins. Bull. soc. chim. 1874. H. 3. XXII, 119-120; C. R. LXXVIII, 807.

— — Sur la densité de l'hydrogène combiné aux métaux. C. R. LXXVIII, 968.

— — On hydrogenised palladium. J. chem. soc. (2) XII, 660; C. R. LXXVIII, 686-690; Pogg. Ann. CLIII, 144-149; Inst. 1874. II, 91; Philos. mag. (4) XLVII, 397-400; Bull. soc. chim. 1874. H. 3. XXII, 118; J. f. pr. Chem. (Erdm. u. Kolbe J.) IX, 199-204; Ausland XLVII. 1874, 340.

Das Wesentlichste dieser interessanten Arbeiten ist schon in früheren Abschnitten Dichtigkeit I. 2 und Molekularphysik I. 3 berichtet. *Sch.*

J. Parry. On the absorption of hydrogen by grey pig iron. Athen. 1874. (1) 736†.

Nach der kurzen Notiz hat Hr. Parry im „Iron and steel Institute, May 1874" eine Abhandlung über diesen Gegenstand veröffentlicht und auch gezeigt, dass Zink, Cadmium, Wismuth und Magnesiumdämpfe von Eisen in ähnlicher Weise absorbirt werden. (Vielleicht verwechselt mit der Abhandlung Amer. Chem. IV, 254 über die vom Eisen eingeschlossenen Gase CO_2, CO, H, N.) *Sch.*

H. Deville et H. Debray. Sur une propriété nouvelle du rhodium métallique. Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 8. p. 360; Inst. 1874. II, 227†; C. R. LXXVIII, 1782-1783; Mondes (2) XXXIV, 442.

Fein zertheiltes aus seinen Lösungen durch Alkohol ausgeschiedenes Rhodium zersetzt Ameisensäure unter Freiwerden von Wärme in Wasserstoff und Kohlensäure, ebenso wird bei Gegenwart von Alkalien Alkohol zerlegt, indem Wasserstoff entsteht und essigsaures Alkali gebildet wird. Wird das Rhodium in seiner Wirkung schwächer, so genügt sorgfältige Auswaschung um es wieder zu beleben; Platin und Palladium bringen keine Einwirkung auf Ameisensäure hervor, Ruthenium und Iridium verhalten sich ähnlich wie Rhodium. *Sch.*

A. W. Hofmann. Vorlesungsversuche. Ber. d. chem. Ges. VII. 1874, 530-535†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 764.

Es werden 6 Vorlesungsversuche angeführt:

1. Oxydirende Wirkung der Kohle.
2. Oxydation, veranschaulicht durch die Bildung gefärbter und ungefärbter Verbindungen bei Berührung mit der Luft (chemisch).
3. Flüssiger Phosphorwasserstoff (chemisch).
4. Dichtigkeitsmaximum des Wassers (cf. I. 2).
5. Natriumpresse (technisch).
6. Umgekehrter Leidenfrost'scher Versuch zur Veranschaulichung des Verhaltens der Alkalimetalle zum Wasser (Eintauchen eines rothglühenden Silberstückes in Wasser, dasselbe bleibt kurze Zeit glühend und alsdann erfolgt lebhafte Explosion, cf. IV. 22).

Von diesen Versuchen gehört No. 1 hierher. Feinzertheilte Thierkohle vermag vermöge des absorbirten Sauerstoffes Leukanilin in Rosanilin zurückzuverwandeln. *Sch.*

W. Skey. On the absorption of rosaniline, mauveine etc. by siliceous substances generally. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1028; Chem. News XXX, 45-46†.

Wie Reimann, Chem. News XXII. 83, zeigt der Verfasser, dass Kieselsäure (Quarz und wasserhaltige) und verschiedene Silikate (kieselsaure Thonerde, Magnesia, Kalk) grosses Absorptionsvermögen gegen Mauvein und Rosanilin besitzen, so dass sie sich vielleicht als Beizen verwenden liessen, auch Harze und Fette, Metalloxyde und Sulfide (Zinkoxyd, Zinksulfid, frisch gefällt) absorbiren diese Basen namentlich aus essigsaurer Lösung, Feldspath absorbirt nur schwach, Kalk- und Barytcarbonat und Sulfat gar nicht. *Sch.*

P. de Wilde. Action de l'hydrogène sur l'acétylène et l'éthylène sous l'influence du noir de platine. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 882; Ber. d. chem. Ges. VII, 353-355*; Bull. d. Brux. XXXVII. 1874. (1) 73†.

Unter Einfluss von Platinschwarz verbinden sich 2 Vol. Acetylen und 4 Vol. Wasserstoff zu 2 Vol. Aethylwasserstoff sehr schnell, auch Aethylen vereinigt sich unter denselben Bedingungen, nur langsamer, mit dem Wasserstoff zu Aethylwasserstoff. *Sch.*

U. Gayon. Sur quelques propriétés endosmotiques de la membrane de la coque des oeufs d'oiseaux. C. R. LXXVIII, 848-850†; Naturf. VII, 231-232.

Der Verfasser hat endosmotische Versuche mit sorgfältig abgelösten Eierhäutchen angestellt. Er findet, dass diese Membranen die Diffusion nur in einem Sinne von der äusseren Fläche zur inneren gestatten, nicht aber umgekehrt. Einige Versuche mit Lösungen werden als Beläge angeführt. Auch gestattet diese Membran den Durchgang von gährender Zuckerlösung zu nicht zersetzter Lösung, was Collodiumhäutchen nach Dumas verhindern. *Sch.*

Melsens. Recherches physico-chimiques sur les gaz et lès liquides condensés par le charbon poreux. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 120; d'Almeida J. 1874, 27-30†; C. R. LXXVII,

781; Ann. d. chim. (5) III, 522-527; Sillim. J. (3) VII, 56-57; Bull. soc. chim. XXI. H. 3. 1874. 123; Chem. C. Bl. (3) V, 575; Arch. Pharm. (3) IV, 459; Rep. Pharm. 1873, 598.

Das Wesentliche aus dieser Abhandlung ist schon 1873 p. 244 mitgetheilt. Hier sind auch die benutzten Apparate näher angegeben. *Sch.*

Litteratur.

R. Routledge. On the composition of ammonium-amalgam. Proc. Manch. Soc. 1872/73; Berl. Ber. 1872, 210.

Schützenberger. On the absorption of oxygen by yeast. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1005; Bull. Soc. Chim. (2) XXI, 2; Chem. C. Bl. 1874, 298. (Chemisch.)

Glässgen. Ueber den Wassergehalt der Wände. Chem. C. Bl. 3. F. V, 690-691; Z. S. f. Biol. 1874, 246; Med. C. Bl. p. 752. (Chemisch.)

A. Kurz. Feuchtigkeitsmessungen an Leinen- und Wollstoffen. Dingler J. CCXIII, 537; Bayrisches Industrie- und Gewerbeblatt Juli 1874 p. 196.

Grüel. Precautions in the construction and use of Döbereiner's Platinum-Lamp. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 929; Chem. C. Bl. 1874, 119.

Th. Schlösing. Ueber die Absorption des Ammoniaks der Luft durch die Pflanzen. Dingler J. CCXIV, 404 bis 406; Naturf. 1874, 377; J. chem. soc. 1874, 999; Mondes (2) XXXIV, 362; C. R. LXXVIII, 1700-1703; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 10 p. 470.

Tait and J. Dewar. On a New method of obtaining very perfect vacua. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1873/74. 348. (Durch Absorption der CO_2.)

Meyer. Mode of action of animal charcoal. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1025; Chem. Centr. Bl. 1874, 270-272. (Technisch.)

J. Tyndall. On some recent experiments with a fireman's respirator. Proc. Roy. Soc. XXII. 153, 359.

Ramsay. Experiments on the movements of water in plants. Proc. Ir. soc. XXV. No. 9.

Setschenow. On Absorptiometry: its application to the condition of carbonic anhydride in blood. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 486; Pflüger Archiv VIII. 1-39.

— — Ueber die Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen. Chem. C. Bl. 3. F. V, 383; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 334; Ber. d. chem. Ges. VI, 461; cf. Berl Ber. 1873.

J. Parry. Gase, welche die Coks bei ihrer Darstellung zurückhalten. Amer. Chem. IV, 254; Chem. Ber. 1874, 1083.

E. Adhäsion.

J. Stefan. Versuche über die scheinbare Adhäsion. Wien. Ber. (2) LXIX, 713-735†; Inst. 1874, 318-319†; Chem. C. Bl. (3) V, 369-370; Phil. Mag. (4) XLVII, 465-466; Sill. J. (3) VIII, 137-138; J. Chem. Soc. (2) XII, 1055; Naturf. VII, 339; Wien. Anz. 1874. No. 12.

Zwei sich berührende oder einander sehr nahe Glasplatten, auf deren Trennung eine Kraft wirkt, entfernen sich mit beschleunigter Geschwindigkeit. Die Langsamkeit der Bewegung giebt der Erscheinung den täuschenden Schein eines Gleichgewichtszustandes zwischen der äusseren Kraft und einer Adhäsion der Platten. Der Verfasser hat durch Beobachtung die Zeit ermittelt, in welcher die Platten von einem variablen kleineren zu einem constanten grösseren Abstand gelangen. Die untere Platte war fast horizontal, die obere am Ende eines Stahldrahtes aufgehängt, der in der Axe eines Hohlcylinders mit diesem zugleich normal zur Platte befestigt war und von dieser Umhüllung aus durch 3 Schrauben so gestellt werden konnte, dass die Platte eine horizontale Lage erhielt. Zwischen beide Platten wurden Drähte gelegt, deren Durchmesser den anfänglichen Abstand anzeigte. Durch Gewichte ward die obere Platte bis zu einem Abstand = 0,26 Cm. aufgezogen. Bei den 11 aufgeführten Versuchen variiren die Anfangsabstände, die Gewichte, die Plattendimensionen und die Flüssigkeiten, in denen sich die Platten befinden. Eine Reihe verschiedener Uebergewichte q ergab immer

nahezu umgekehrt proportionirte Zeiten t. Die folgende Tabelle giebt die Mittelwerthe von qt. Einheiten sind Centimeter und Gramme.

Versuch.	Flüssigkeit von specifischem Gewicht.		Durchmesser der Platten.	Anfänglicher Abstand.	qt
I.	Wasser von		15,5 *)	0,0213	170,8
II.	19° C.		-	0,035	67,9
III.	-		-	0,0573	27
IV.	-		-	0,01	538
V.	-		10,5	0,0213	34,5
VI.	Kochsalzlösung	1,135	15,5	-	273,3
VII.	Alkohol	0,851	-	-	341,7
VIII	-	-	-	0,0111	1070
IX.	Luft		-	0,0213	3,05
X.	-		-	0,0111	10
XI.	-		-	0,006	27,5

Der Verfasser entnimmt daraus einige Gesetze: Die Zeiten sind den 4. Potenzen der Plattendurchmesser proportional; sie verhalten sich bei verschiedenen Flüssigkeiten wie die, in welchen unter gleichem Drucke gleiche Volumina derselben durch eine Capillarröhre strömen; bei der Luft wird nahezu das Verhältniss der Coefficienten der inneren Reibung gefunden.

Eine theoretische Behandlung des Vorgangs stützt der Verfasser auf die Annahme, dass die Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Abstand r von der normalen Axe und im Abstand z von der unteren Platte die Form habe

$$u = Cr^n\ (\alpha z - z^2).$$

Dieser gemäss ist das Volum der in der Zeit dt einströmenden Flüssigkeit, welche gleich der Zunahme des Raumes zwischen den Platten in Folge der Vermehrung ihres Abstands α sein muss,

$$\tfrac{1}{3}\pi C\alpha^3 r^{n+1}\,dt = \pi r^2\,d\alpha$$

so dass sich ergiebt:

$$n = 1;\ C = \frac{3}{\alpha^3}\frac{d\alpha}{dt}$$

Hiernach wird die zur Ueberwindung der inneren Reibung bei Horizontalbewegung der Flüssigkeit erforderliche Arbeit durch

*) Vermuthet statt des angegebenen 155.

zweimalige Integration berechnet und der durch das Uebergewicht q geleisteten gleichgesetzt, während die Verticalbewegung und die lebendige Kraft der Apparatstücke als zu gering ausser Betracht bleibt, in folgender Gleichung:

$$\frac{3\pi\mu R^4}{2\alpha^3}\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 dt = q\,d\alpha$$

wo R den Radius der Platten, μ den Reibungscoefficienten bezeichnet, integrirt:

$$t = \frac{3\pi\mu R^4}{4q}\left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{\alpha^2}\right).$$

Mit dieser Formel stimmen die Versuchswerthe nicht hinreichend. Der Verfasser sieht den Grund der Abweichung in der Annahme, deren Zulässigkeit er bezweifelt, dass die Geschwindigkeit der die Platten berührenden Flüssigkeit null sei. Er erweitert nun die Formel für u in

$$u = Cr(\alpha z - z^2 + \beta)$$

wo, wenn ν den Reibungscoefficienten an den Platten bezeichnet, $\beta = \frac{\alpha\mu}{\nu}$ sein muss und berechnet:

$$t = \frac{3\pi\mu R^4}{2q}\left[\frac{\nu}{6\mu}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{\alpha}\right) - \frac{\nu^2}{36\mu^2}\log\frac{1+\frac{6\mu}{\nu a}}{1+\frac{6\mu}{\nu\alpha}}\right]$$

α ist für seinen Endwerth geschrieben und wird $= \infty$ gesetzt. Nach Entwickelung des log. wird annähernd

$$t = \frac{3\pi\mu R^4}{4qa^2 + \frac{16q\mu a}{\nu}}.$$

Diese Formel auf die Versuchsresultate angewandt ergiebt für Wasser $\mu = 0{,}0108$, was mit POISEUILLE's Ermittelung $\mu = 0{,}01035$ gut stimmt. Für Alkohol wird die Zahl 2,05 mal so gross. Für Luft findet sich $\mu = 0{,}00183$ übereinstimmend mit MAXWELL's Dämpfungs- und O. E. MEYER's Ausflussversuchen. Jene 3 Werthe aber sind aus der Annahme $\frac{\mu}{\nu} = 0$ berechnet, während die gegenwärtigen Versuche

für Wasser $\frac{4\mu}{\nu} = 0{,}00444$,

für Luft „ $= 0{,}0033$

ergeben, Zahlen die zu gross sind, um sie zu vernachlässigen. Es bleibt daher die Frage weiter zu untersuchen. *He.*

Fernere Litteratur.

G. Ritsert. Ueber die Curve, welche entsteht, wenn sich leichthaftende Körperchen auf einer krummen Fläche anhäufen. Z. S. f. Math. 1874, 180-182.

Zweiter Abschnitt.

Akustik.

8. Physikalische Akustik.

F. Braun. Ueber elastische Schwingungen, deren Amplituden nicht unendlich klein sind. Pogg. Ann. CLI. 51 bis 69†, 250-268.

Der Verfasser untersucht durch Rechnung die transversalen Schwingungen eines homogenen, isotropen prismatischen Stabes hinsichtlich des Einflusses der nächst höheren Potenzen der Verschiebungen und der Reibung. Nimmt man die Coordinaten x, y in den Hauptschwingungsrichtungen und wendet die Symmetrie an, so würden die Bewegungsgleichungen von der Form sein:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = ax + (cx^2 + c'y^2 + c''z^2)\,x + \cdots$$

so dass nicht nur die normale Verschiebung y, sondern auch die longitudinale z in Rechnung kommen müsste. Der Verfasser behauptet, was aber durch das Beigefügte wohl nicht bewiesen sein dürfte, dass letztere beiden (die z werden gar nicht erwähnt), stets null seien. Mit Berücksichtigung der Reibung lautet dann die Gleichung für y:

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -ay - cy^3 - 2\varepsilon\frac{dy}{dt}$$

und wird, wenn für $t = 0$

$$\frac{dy}{dt} = 0, \quad y = y_0$$

(mit Vernachlässigung des Factors $e^{-2\varepsilon t}$ im letzten Term, was nicht erwähnt), integrirt in der Form

$$y = y_0 e^{-\varepsilon t} \operatorname{cosam}(vt) \left(\text{Modulus} = \frac{y_0}{v}\sqrt{\frac{c}{2}}\right)$$

$$v = \sqrt{a - \varepsilon^2 + cy_0^2}$$

Das Dämpfungsgesetz ist also dasselbe wie für $c = 0$. Ausserdem zeigt sich, dass v nur die Tonhöhe verändert. Es wird dann der Weg zur experimentellen Bestimmung der Constanten angegeben. Ferner geschieht Hinweisung auf die Obertöne, mit der Bemerkung jedoch, dass deren theoretischer Nachweis nur aus der Untersuchung der Bewegung des ganzen Systems von Punkten hervorgehen kann, worauf das Vorliegende nicht eingeht. Motiv der Arbeit und Ausgangspunkt sind die in einzelnen Erscheinungen zu Tage getretenen Abweichungen von der Theorie, wie sie den linearen Bewegungsgleichungen entspricht. Es kam darauf an eine Abhängigkeit der Tonhöhe, vielleicht auch der Wellenlänge, in geringem Maasse von der Amplitude zu erklären; hierzu wurden grössere Verschiebungen in Betracht gezogen. Der Schluss der Arbeit soll folgen. *He.*

H. Valérius. Réclamation de priorité. Bull. Brux. XXXVI, 331-332†.

Valérius hat 1864 (s. Berl. Ber. XX. 134) die Vibrationen von Glasfäden, die mit ihrem einen Ende an einem vibrirenden Körper befestigt sind, untersucht und dieselben Gesetze gefunden, welche Mercadier 1871 durch Versuche an Metallfäden entdeckte, ohne des ersteren bei der Publication zu erwähnen. *He.*

C. H. C. Grinwis. Sur la théorie des résonnateurs. Arch. Néerl. 1873. VIII, 417-432†.

Die vorliegende Arbeit knüpft an eine 1871 in den Philos. Transact. erschienene Abhandlung von Strutt an, die sich auf Resonatoren bezieht [der Titel derselben ist Fortsch. d. Phys. 1872. p. 282 erwähnt]. Hr. Strutt beabsichtigt darin hauptsächlich den Einfluss verschiedener Formen der Resonatoröffnung zu ermitteln und die theoretischen Resultate mit der Erfahrung

zu vergleichen. Bei dieser Gelegenheit wird ganz kurz eine neue Methode mitgetheilt zur Ermittelung derjenigen Tonhöhe, für die der Resonator mittönt. Die grosse Wichtigkeit dieser Methode bestimmt Hrn. Grinwis, dieselbe hier nochmals zu entwickeln, zumal die Ableitung von Strutt theils falsch, theils sehr unklar ist.

Die Methode selbst beruht auf folgender Ueberlegung: Wenn eine Schallwelle, deren Wellenlänge gross ist im Vergleich mit den Dimensionen des Resonators, sich in einer Richtung senkrecht zur Ebene der Oeffnung fortpflanzt, so dringt während eines Viertels der Schwingungsdauer Luft in denselben ein. In Folge dessen wird die Luft im Innern verdichtet, wobei eine Umwandlung von lebendiger Kraft in potentielle Energie stattfindet. Nach Verlauf dieser Zeit wird sich die Luft wieder ausdehnen und umgekehrt die potentielle Energie wieder in lebendige Kraft umgesetzt werden. Man kann somit die Schallbewegung der Luft im Innern des Resonators als eine periodische Transformation von lebendiger Kraft und potentieller Energie in einander auffassen und diese Auffassung bildet die Grundlage der Methode. Der Verfasser berechnet zunächst die innerhalb des Resonators zu einer Zeit t stattfindende lebendige Kraft T. Die Berechnung geschieht durch Aufsuchen des Geschwindigkeitspotentials im Innern, aus seinem an der kreisförmigen Oeffnung gegebenen Werthe, wobei nach Helmholtz vorausgesetzt wird, dass eine Bewegung nur in der Nähe der Oeffnung stattfindet. Sodann wird die zu derselben Zeit t in Folge der Verdichtung im Innern vorhandene potentielle Energie E berechnet. Die Summe beider $U = E + T$ giebt die gesammte im Resonator zur Zeit t vorhandene Energie an; dU ist der Zuwachs derselben in der Zeit dt. Es wird nun weiter diejenige Energie dW ausgerechnet, die enthalten ist in dem in der Zeit dt in den Resonator nun eintretenden Luftvolumen. Als Princip wird dann aufgestellt, dass nur dann der Resonator in regelmässige Schwingungen versetzt wird, wenn fortdauernd $dU = dW$; d. h. die gesammte Energie, die in dem Theil einer von aussen ankommenden Welle enthalten ist, welcher die Oeffnung trifft, muss

sich in jedem Moment ungestört in das Innere fortpflanzen. Und nur durch diejenigen ankommenden Wellen, für die die obige Bedingung erfüllt ist, wird der Resonator in Schwingungen versetzt. Daraus ergiebt sich für die Schwingungszahl n des betreffenden Tones

$$n = \frac{a}{2\pi}\sqrt{\frac{2r}{S}},$$

wobei a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles, S das Volumen des Resonators, r den Radius der kreisförmigen Oeffnung bezeichnet. Ausser durch diesen Ton wird der Resonator auch durch die harmonischen Obertöne erregt, falls nur deren Wellenlänge noch gross genug gegen die Dimensionen des Resonators ist.

Der Verfasser knüpft daran noch Betrachtungen über die Stärke der Resonanz. Er geht dabei von folgender Definition aus: Zwei gleiche Luftvolumina haben dann gleiche Schallintensität, wenn die mittlere Energie der Schallbewegung, bezogen auf die Zeiteinheit, in beiden dieselbe ist. Daraus ergiebt sich, dass die Verstärkung des Schalles durch einen Resonator proportional ist: 1) Der Wellenlänge des betreffenden Tones, 2) dem Durchmesser der kreisförmigen Oeffnung. Wenn daher der durch den Resonator zu verstärkende Ton aus einem Grundton und dessen Obertönen besteht, deren Intensitäten einzeln sind J_1, $J_2 \cdots J_n$, die ganze Intensität also

$$J = J_1 + J_2 + \cdots + J_n,$$

so ist die Intensität des durch den Resonator verstärkten Tones

$$J' = \alpha r \lambda \left(J_1 + \tfrac{1}{2} J_2 + \tfrac{1}{3} J_3 + \cdots + \frac{1}{n} J_n\right),$$

wobei α ein constanter Factor, λ die Wellenlänge des Grundtons ist. Durch den Resonator erfolgt mithin eine Aenderung der Klangfarbe dahin, dass die Intensitäten der Obertöne in demselben Verhältniss verringert werden, in dem ihre Schwingungszahlen wachsen. Endlich wächst die Verstärkung ausser mit der Grösse der Oeffnung noch mit der Grösse des Resonators.

Wn.

Lord Rayleigh. A contribution to the theory of resonators. Phil. Mag. (4) XLVII, 419-426†.

Nach des Verfassers Meinung ist die bisherige Theorie der Resonatoren sehr unvollständig. Die Anwesenheit eines Resonators, der mit einer Schallquelle unisono schwingt, dient durchaus nicht immer dazu, die Intensität des von jener Schallquelle herrührenden Tones zu verstärken, sondern häufig soll durch den Resonator eine Verringerung der Intensität erfolgen, die bis zum vollständigen Erlöschen des Tones gehen kann. Dies soll namentlich dann stattfinden, wenn der Resonator so aufgestellt ist, dass an der Oeffnung desselben durch die äussere Schallquelle allein (also die Oeffnung als geschlossen angenommen) wirkliche Variationen des Drucks stattfinden. Durch den Resonator würde dann (nach Oeffnung der Mündung) gerade die der äusseren Schallquelle entgegengesetzte Wirkung hervorgebracht, so dass beide sich aufheben. Das Verstärken des Tones einer Stimmgabel ist nach dem Verfasser nicht immer als ein wirkliches Verstärken aufzufassen, sondern man hat sich den Vorgang so vorzustellen. Die beiden Zinken der Stimmgabel geben, zusammenschwingend, keinen so lauten Ton, als eine allein. Durch einen unisono schwingenden, passend aufgestellten Resonator kann nun eine der Schwingung der einen Zinke entgegengesetzte Bewegung der Luft hervorgebracht werden, die jene zerstört, so dass nunmehr die übrig bleibende Zinke schwingt, als wäre sie allein vorhanden. Die Verstärkung ist somit nur eine scheinbare.

Die weiteren Beispiele, die der Verfasser zur Erläuterung seiner Ansicht anführt, mögen hier übergangen werden. Die Theorie der Resonanz würde folgende Modification erfahren. Theilt man, wie gewöhnlich, das Geschwindigkeitspotential der äusseren Luft an der Oeffnung des Resonators in zwei Theile, derart, dass der eine Theil ψ_0 nur herrührt von der äusseren Schallquelle, der andere Theil φ_0 allein von den Schwingungen des Resonators, so wird in der von Helmholtz aufgestellten Theorie ψ_0 als klein gegen φ_0 vernachlässigt. Nach dem Ver-

fasser der vorliegenden Arbeit wäre dies nicht immer gestattet, sondern es könne auch gerade der entgegengesetzte Fall eintreten, dass $\psi_0 + \varphi_0 = 0$ ist. *Wn.*

Lord Rayleigh. On the vibrations of approximately simple systems. Phil. Mag. (4) XLVIII, 258-262†.

Fortsetzung einer Arbeit, über die im vorigen Jahre berichtet ist (F. d. Phys. 1873. p. 256). Es handelt sich darin um Bestimmung der Vibrationen eines Körpers, der nicht völlig homogen ist; und es war im ersten Theile gezeigt, wie man Abweichungen dieser Vibrationen von denen eines völlig homogenen Körpers angenähert berechnen kann. In der vorliegenden Fortsetzung wird aus den dort aufgestellten Formeln eine weitere Näherung abgeleitet; ferner wird gezeigt, dass man ein ähnliches Verfahren anwenden kann auf ein System, das kleinen dissipativen Kräften unterworfen ist. *Wn.*

Challis. A theory of the effects produced by fog and vapour in the atmosphere on the intensity of sound. Phil. Mag. (4) XLVII, 277-281†.

Der Verfasser sucht folgende Beobachtungen von Tyndall theoretisch zu erklären. 1) Eine Nebelschicht reflectirt den Schall nur schwach, 2) neblige Luft leitet den Schall besser, als trockene, 3) Wasserdampf, unsichtbar in der Luft zerstreut, hindert die Fortleitung des Schalls. Dabei beruft sich der Verfasser auf Formeln, die er in früheren Arbeiten (Phil. Mag. 1864 u. 1865) aufgestellt, deren Zulässigkeit jedoch nicht zweifellos erscheint. Die an diese Formeln angeknüpften allgemeinen Reflexionen sind, soweit sie die Verstärkung des Schalls durch Nebel betreffen, dem Referenten völlig unverständlich geblieben. *Wn.*

W. S. Davis. On a simple method etc. Phil. Mag. (4) XLVIII, 262-266. Titel siehe Litteratur.

V. Dvorak. Ueber die Entstehungsweise der Kundt'schen Staubfiguren. Wien. Ber. (2) LXVIII, 489-494†; Pogg. Ann. CLI, 634-639†. Auch Separatabdruck.

Nach dem Verfasser genügen zur Erklärung der Kundt'schen Staubfiguren zwei Thatsachen: 1) dass der Staub in einer Röhre immer ziemlich ungleichförmig vertheilt sei, 2) dass die Staubtheilchen in der Luft oder im Wasser um so kleinere Excursionen machen, je näher sie an der Röhrenwand liegen.

„Fängt die Luft oder das Wasser zu schwingen an, so werden blos an denjenigen Stellen, wo der Staub locker genug ist, die Staubtheilchen mitschwingen, während sie an den übrigen Stellen in Ruhe bleiben. Sind ruhende Staubhäufchen nahe genug, so werden die schwingenden Staubtheilchen an ihnen hängen bleiben, die bestehenden Ungleichheiten werden dadurch vergrössert und alsdann treten ungleichmässig vertheilte Rippen auf."

Je stärker die Impulse des Mittels sind, an desto weniger Stellen bleibt der Staub liegen, um so grösser wird der Abstand der Rippen. Daher sind in verdünnter Luft die Rippenabstände kleiner als in dichter, die Rippenabstände an den Schwingungsbäuchen grösser als nahe beim Knoten.

Ist der Abstand einer kleinen Rippe von einer grossen kleiner als die Excursion des Gipfels, so verfängt sie sich in der grossen und wird von ihr aufgenommen. „Man sieht daher, wenn man z. B. eine Pfeife nur ganz kurz anbläst, dass die Rippen beträchtlich dicht liegen, während bei anhaltend fortgesetztem Blasen der Rippenabstand immer breiter wird."

Wie sich die Rippen zu Staubwänden erheben, wird in folgender Weise erklärt. Die Schwingungsbewegung ist am Scheitel der Rippe grösser, als an der Basis. Die Rippe biegt sich daher nach der Schwingungsrichtung hin um. In der darauf folgenden entgegengesetzten Schwingungsbewegung staut sich nun das Mittel unter dem umgebogenen Theil der Rippe und hebt ihn in die Höhe, worauf derselbe Vorgang auf der anderen Seite stattfindet.

Die elliptische Umhüllung des Knoten sei dadurch bedingt, dass der Staub um so leichter bewegt wird und herunter fällt, je mehr die Stelle, wo er aufliegt, gegen den Horizont geneigt ist. Im Querschnitt des Knoten ist die geringe Bewegung noch hinreichend, den seitlich aufliegenden Staub dem Knoten bis auf eine gewisse Entfernung zu nähern. Je weiter vom Knoten ab, desto stärker ist die Schwingungsbewegung und der Staub muss um so tiefer herunter rücken, um in die Lage zu kommen, der Bewegung zu widerstehen.

Ist die Bewegung sehr heftig, so wirbelt der Staub in der ganzen Röhre auf und bleibt nur an den Knoten liegen.

In einer rechtwinkligen, mit Wasser gefüllten Röhre, deren obere Wand von Glas war, wurde der dritte Theil der Bodenfläche mit kleinen Schrotkugeln bedeckt. Durch taktmässiges Zusammendrücken eines mit dem Innern communicirenden Gummischlauches ordneten sich die Schrotkörner zuweilen, wo sie dicht lagen, in ziemlich regelmässige Schichten.

Aufgeweichtes Schiesspulver gab in einer mit Wasser gefüllten, mit einem nassen Tuch geriebenen Glasröhre Rippen, die zuweilen von solcher Feinheit waren, dass sie mit blossen Augen kaum unterschieden werden konnten.

Die von dem Verfasser in Fig. 2 mitgetheilte schöne, regelmässige Staubfigur scheint uns jedoch nicht mit der Ansicht zu stimmen, dass sie einer ungleichförmigen Vertheilung des Staubes ihre Entstehung verdanke. Auch die Versuche von Eccher*), der, um gute Staubfiguren zu erhalten, sich genöthigt sah, die Röhren sorgfältig zu reinigen und das durchgesiebte Korkfeilicht in einem geschlossenen, Chlorcalcium enthaltenden Gefässe aufzubewahren, dürften nicht für diese Ansicht sprechen. *Rb.*

F. Poske. Ueber die Bestimmung der absoluten Schwingungszahl eines Tones und die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Amplitude. Pogg. Ann. CLII, 448-471†; Naturf. 1874, 488.

*) Berl. Ber. 1872. p. 236.

Der Verfasser theilt eine von ihm ausgeführte optische Methode mit, mittelst deren die Schwingungszahl einer Stimmgabel sehr genau bestimmt werden kann.

Ein Helmholtz'scher Rotationsapparat, bei welchem ein Centrifugalregulator durch Verringerung des Contacts die Stromstärke vermindert, wenn die Rotationsgeschwindigkeit eine gewisse Grenze überschreitet, war mit der von Schuller*) angegebenen Einrichtung versehen, durch welche die Rotationsgeschwindigkeit bis auf die vierte Decimalstelle genau bestimmt werden konnte. Befestigt man auf der Rotationsaxe eine sich mit derselben drehende Scheibe mit gleich weit von einander abstehenden Spalten, bringt unter diese eine schwingende Gabel mit einem leuchtenden Punkt und stellt auf diesen ein über der Scheibe befindliches Mikroskop ein, so sieht man den Punkt, wenn die Anzahl l der in der Sekunde über ihn hin gehenden Spalten nahe gleich ist der Schwingungszahl m der Gabel, langsame „optische Schwingungen" machen. Ist s die Dauer einer optischen Schwingung, so hat man

$$m = l \pm \frac{1}{s},$$

wo das obere Vorzeichen zu nehmen ist, wenn mit wachsender Rotationsgeschwindigkeit s zunimmt.

Die zu bestimmende Gabel, „Versuchsgabel", war von König zu 264 Schwingungen angegeben. Sie wurde nicht direct zu den Beobachtungen verwandt, sondern eine Lissajous'sche Mikroskopgabel, die durch Verschiebung der Gewichte auf $\frac{1}{3}$ der Schwingungszahl der Versuchsgabel gestimmt war und deren Abweichung von dem genauen Verhältniss 1 : 3 mittelst des Lissajous'schen optischen Verfahrens bestimmt wurde. Durch eine gleichgestimmte galvanische Unterbrechungsgabel wurde die Mikroskopgabel in constanter Schwingung erhalten. Eine Zersetzungszelle mit Schwefelsäure leitete den beim Oeffnen des Stroms entstehenden Extrastrom ab, so dass es unnöthig war, das Quecksilber mit Alkohol zu bedecken.

*) Berl. Ber. 1872. p. 43.

Als rotirende Scheibe diente eine runde Glasplatte von etwa 24cm Durchmesser, überklebt mit glanzlosem schwarzen Papier, in welches nach dem Aufziehen auf festes Zeichenpapier nahe am Rande 24 radial gerichtete, möglichst feine Spalten geschnitten waren. Der mittlere Theil der Papierbelegung wurde weggenommen, um die Rotationsgeschwindigkeit bestimmen zu können.

Die Mikroskopgabel wurde über der Scheibe so befestigt, dass sich das Objectiv dicht über den Spalten befand. Unter den Spalten war mit Wachs auf einem Tisch ein Glasfläschchen geklebt, mit im Kork verschiebbarem Glasstäbchen, auf dessen mit Russ und Schellack geschwärzter Spitze ein Quecksilbertröpfchen den leuchtenden Punkt bildete, der durch Verschieben des Glasstäbchens in die richtige Entfernung vom Mikroskop gebracht wurde. Der Punkt konnte nun fest bleiben, da er durch die Bewegung des Objectivs eine scheinbare, mit der Gabel synchrone Bewegung erhielt. Die Beleuchtung des Tröpfchens geschah dadurch, dass auf dasselbe durch eine Linse das Bild einer kleinen Flamme projicirt wurde, die möglichst entfernt von dem Apparat aufgestellt sein musste, da sich die Feder des Regulators gegen Temperaturänderungen so empfindlich zeigte, dass ohne diese Vorsicht erhebliche Schwankungen der Rotationsgeschwindigkeit stattfanden.

Zur Messung der Rotationsgeschwindigkeit befand sich nach der Methode von Schuller auf der Axe eine zweite Scheibe, zur Hälfte aus grünem, zur Hälfte aus rothem Glase bestehend und so mit schwarzem Papier bedeckt, dass 3 fast gleich grosse, verschiedenfarbige Theile vorhanden waren. „Der ganze Apparat steht dicht vor dem Pendel einer astronomischen Uhr, welches einen kleinen Schirm mit einem Spalte trägt, der beim Durchgange durch die Gleichgewichtslage momentan hell beleuchtet wird, indem eine Linse mit Hülfe eines kleinen Spiegels das Bild einer schmalen Petroleumflamme auf ihm entwirft. Durch eine passende Combination von Spiegeln wird daher alle Sekunden einmal ein Lichtstrahl durch die farbigen Glasplatten gesandt und von einem Fernrohr aufgenommen. Ruht die Scheibe oder macht sie in jeder Sekunde eine ganze Zahl von Umdrehungen,

so sieht man im Fernrohr in jeder Sekunde einmal einen schmalen Lichtstreifen von derselben Farbe aufblitzen. Weicht dagegen die Umdrehungszahl um $\frac{1}{\varrho}$ von einer ganzen Zahl ab, so fällt das Licht immer durch andere Stellen der Glasplatten und es tritt ein Farbenwechsel ein, der sich alle ϱ Sekunden wiederholt. Ist die angenäherte Umdrehungszahl aus der Stellung der Regulatorschraube bekannt, so ergiebt die Beobachtung von ϱ die anzubringende Correctur und die Aufeinanderfolge der Farben bestimmt das Vorzeichen derselben als positiv, wenn sie im Sinne der Farbenfolge bei der Drehung vor sich geht, als negativ im entgegengesetzten Falle. Liegt die Umdrehungszahl, wie bei den folgenden Versuchen, ungefähr in der Mitte zwischen zwei ganzen Zahlen, so ist die Periode schwierig bestimmbar, da die Farben zu schnell aufeinander folgen. Es genügt aber in diesem Falle die farbigen Glasplatten zur Hälfte mit schwarzem Papier zu bedecken, so dass nur ein rother und ein grüner Quadrant übrig bleiben. Man sieht dann nur jede zweite Sekunde einen Lichtstreifen aufblitzen uud erkennt leicht, dass ϱ gleich der doppelten Wiederholung eines Farbenwechsels zu setzen ist. Dabei empfiehlt es sich, nicht die Farbenwechsel selbst, sondern die Zeitpunkte zu beobachten, in welchen statt der Dunkelheit zuerst ein farbiger Streifen aufleuchtet."

Zur Bestimmung der Dauer der optischen Schwebungen benutzte man eine Vorrichtung, die darin bestand, dass durch einen an der Axe befestigten Excenter eine leichte Feder bei jeder Umdrehung in ein Quecksilbernäpfchen gezogen und dadurch jedesmal ein Strom geschlossen und geöffnet wurde, der ein elektrisches Zählwerk in Bewegung setzte. Schaltet man das Zählwerk ein, während man die Schwebungen zählt, so giebt dasselbe die während der Beobachtungszeit geschehenen Umdrehungen an, aus denen sich bei bekannter Umdrehungsgeschwindigkeit die verflossene Zeit berechnet.

Die Beobachtungen geschahen in folgender Weise. Die KÖNIG'sche Versuchsgabel wurde zuerst mit der Mikroskopgabel nach der LISSAJOUS'schen Methode verglichen und durch ein

$\frac{1}{3}$ Sekunden schlagendes Metronom die Zeit τ zwischen zwei aufeinander folgenden Deckungen der Gipfelpunkte der Schwingungsfigur bestimmt, zugleich festgestellt, welche Gabel beschwert werden musste, um τ zu vergrössern. Die Mikroskopgabel wurde dann, während sie ruhig schwang, vom Stativ genommen und in die geeignete Lage über die rotirende Scheibe gebracht. „Die Rotationsgeschwindigkeit war bei einem Vorversuch durch Verstellung des Regulators so fixirt, dass die optischen Schwebungen bequem gezählt werden konnten. Zur Ermittelung der Periodendauer ϱ wurde eine grosse Zahl von Bestimmungen gemacht, indem man nach dem Vorgange von Gauss mit Unterbrechungen beobachtete und die in der Zwischenzeit verflossene Zahl von Epochen berechnete. In der Pause zwischen 2 Sätzen wurden jedesmal 40 Schwebungen gezählt und die während derselben gemachten Umdrehungen auf der elektrischen Uhr abgelesen. Die ungefähre Umdrehungszahl war in 1 Sekunde 4, 5; die Farbenfolge bei der Rotation war grün-roth, der Farbenwechsel im Fernrohr gleichfalls, die Correctur daher positiv; die unten angeführten Zeiten beziehen sich auf das erste Aufleuchten von grün am Anfang und in der Mitte jeder Periode. Am Schlusse wurde die Mikroskopgabel nochmals mit der Versuchsgabel verglichen, um eine etwaige Aenderung der Schwingungsdauer festzustellen."

Der mitgetheilten Beobachtungsreihe von 8 Sätzen entnehmen wir Folgendes:

I. $\tau = 60 \cdot \frac{1}{8}^{sec}$; Mikroskopgabel beschwert.

II.

Ordnungszahl.	Zeit. Min.	Sec.	Zwischenzeit.	Uhrschläge während 40 Schwebungen.
0	33	59		
	34	24	54″	
1	. .	53		
	35	18	54	
2	. .	47		
	36	12	54	
3	. .	41		
8	41	13		978
	. .	38	54	
9	42	7		
	. .	32	54	
10	43	1		
	. .	26	54	
11	. .	55		
				956
53	82	31		958
	. .	56		
54	83	25		
	83	52		
55	84	21		
	84	48		
56	85	17		

III. $\tau = 50 . \frac{1}{8}^{sec}$; Mikroskopgabel beschwert.

Die mittlere Dauer einer Periode ergiebt sich danach:

$$\varrho = \frac{51'18''}{56} = \frac{3078''}{56} = 54{,}96^{s}.$$

Daher die mittlere Rotationsgeschwindigkeit:

$$4{,}5 + \frac{1}{54{,}96} = 4{,}5182,$$

und die Zahl der vorbeigegangenen Spalten:

$$l = 4{,}5182 . 24 = 108{,}437.$$

Die mittlere Zahl von Uhrschlägen während 40 Schwebungen beträgt 961, während einer Schwebung daher 24,025.

Da in einer Sekunde $2.4{,}5182 = 9{,}036$ Uhrschläge geschehen, so ist die Dauer einer Schwebung

$$s = \frac{24{,}025}{9{,}036} = 2{,}66,$$

mithin die Schwingungszahl der Mikroskopgabel

$$m = 108{,}435 + \frac{1}{2{,}66} = 108{,}813.$$

Um endlich die Schwingungszahl n der Versuchsgabel zu finden, hat man, wenn $\frac{\mu}{\nu}$ das angenäherte ganzzahlige Verhältniss der beiden Schwingungszahlen ist, die Relation

$$\mu n . \nu m = \pm \frac{1}{2\tau},$$ *)

wo das untere Vorzeichen zu nehmen ist, da die Mikroskopgabel beschwert, also m verkleinert werden musste, um τ grösser zu machen. Da $\nu = 3\mu$ und als Mittel aus der Anfangs- und Endvergleichung

$$\tau = \frac{55}{3} = 18{,}3,$$

so ergiebt sich

$$n = 3.108{,}813 - 0{,}03 = 326{,}41.$$

„Die Verschiedenheiten in der Zahl der Uhrschläge während 40 Schwebungen, die bei den einzelnen Beobachtungen ziemlich erheblich zu sein scheinen, rühren hauptsächlich von kleinen Schwankungen der Rotationsgeschwindigkeit her," wahrscheinlich verursacht durch die Wärmestrahlung des Beobachters auf die Feder des Regulators während des Zählens der Schwebungen.

*) Im Allgemeinen findet eine genaue Deckung von Gipfelpunkten nicht statt, aber die Deckungen zweier Gipfelpunkte werden in gleichen aufeinander folgenden Zeiten überschritten. Es giebt immer zwei verschieden geformte Deckungslagen, die abwechselnd in gleichen Zeiten aufeinander folgen. Ein Stoss entsteht so oft, als die Schwingungsfigur dieselbe Lage überschreitet. Die Anzahl der Stösse ist also halb so gross als die Anzahl der Deckungen. Sind p und q relative Primzahlen, so geben die Töne pn und $qn \pm \alpha$ in der Sekunde $p\alpha$ Stösse. Setzt man $pn = N$; $qn \pm \alpha = M$; $p\alpha = s$, so ist $qN - pM = \mp s$. Ist τ die Zeit von der Ueberschreitung einer Deckungslage bis zur Ueberschreitung der nächsten, so ist $s = \frac{1}{2\tau}$, so dass

$$qN - pM = \mp \frac{1}{2\tau},$$

wie in obiger Formel. *Rb.*

Aus Theilen der Beobachtungsreihe berechnet ergab sich:

Gruppe.	Mittel der Zeit.	Rotationsgeschwindigkeit.	Schwebungsdauer.	m	n
0—21	54,2	4,5184	2,706″	108,811	326,40
8—18	55,4	4,5180	2,64	108,812	326,41
15—26	55,0	4,5182	2,63	108,817	326,42
26—30	54,0	4,5185	2,75	108,808	326,39
30—41	55,1	4,5181	2,65	108,813	326,41
38—48	55,8	4,5179	2,57	108,815	326,42
45—56	54,7	4,5183	2,65	108,816	326,42
0—56	54,36	4,5182	2,66″	108,813	326,41

Lässt man die nur aus zwei Beobachtungen bestehende Gruppe 20 bis 30 weg, so stimmen die gefundenen Werthe von n mit dem Mittel 326,41 bis auf 0,01.

Man kann also, da zu einer Gruppe ungefähr 10 Minuten Beobachtungszeit erforderlich waren, mittelst dieser Methode, abgesehen von den Vorbereitungen, in 10 Minuten direkt die Schwingungszahl einer Stimmgabel von mittlerer Tonhöhe bis auf 0,01 Schwingungen bestimmen.

Die grösseren Abweichungen der vierten Columne seien darauf zurückzuführen, dass während der Beobachtung der Schwebungen die Rotationsgeschwindigkeit gerade ein Maximum erreichte. Wurde der Apparat sich selbst überlassen, so war die Rotationsgeschwindigkeit noch in der vierten Decimalstelle constant.

Die Beobachtungen waren bei 14° C. angestellt. Zwei andere Versuchsreihen an verschiedenen Tagen bei 10°C. angestellt, ergaben übereinstimmend die Schwingungszahl 326,47, also bei Abnahme der Temperatur um 4°C. eine Zunahme der Schwingungszahl um 0,06.

Eben so wie die Schwingungszahl einer Stimmgabel, kann nach dieser Methode die Schwingungszahl jedes anderen Körpers bestimmt werden, wenn seine Schwingungen mit denen einer Mikroskopgabel vergleichbar sind.

Abhängigkeit der Tonhöhe der Stimmgabeln von der Amplitude.

Wenn die Mikroskopgabel etwas tiefer eingestellt war, als

dem Schwingungsverhältniss 1 : 3 zur Versuchsgabel entsprach, blieb zuweilen bei Beobachtung der Deckungszeit zweier Gipfelpunkte die Schwingungsfigur zwischen zwei Deckungen stehen, um in die frühere Lage zurückzukehren. Es hatte sich also bei Abnahme der Amplitude das Schwingungsverhältniss dem Verhältniss 1 : 3 genähert und dasselbe überschritten. „Vergleiche der Versuchsgabel mit der constant erregten Mikroskopgabel zeigten, dass bei unbeschwerten symmetrischen Gabeln von grösserer Masse, wie die König'schen Gabeln, eine solche Abhängigkeit der Deckungszeit von der Amplitude nicht bemerkbar ist," also die obige Erscheinung allein von der Tonerhöhung der Mikroskopgabel herrührte.

Um die Abhängigkeit der Elongation von der Zeit zu finden, wurde durch einen 45° gegen das Ocular geneigten Planspiegel das Bild einer Skala in das Gesichtsfeld projicirt, der zu beobachtende leuchtende Punkt auf den Mittelpunkt der Theilung eingestellt und die Mikroskopgabel kräftig so angeschlagen, dass in allen Versuchen vom Moment des Anschlags bis zur Elongation 10 nahezu dieselbe Zeit verlief, die durch ein $\frac{1}{3}$ Sekunden schlagendes Metronom gemessen wurde.

Das Mittel aus 12 Beobachtungen ergab

α	10	7	5	4	3	2.	1
τ	9	19	28	35	43	54	74
$1000\,d$		36	37	32	36	37	35

,

wo α die Elongation, τ die Zeit nach dem Anschlag in Drittelsekunden, d das logarithmische Decrement bedeutet, welches demnach nahe constant ist.

Darauf wurden die Mikroskopgabel und die Versuchsgabel, deren Tonhöhe als constant anzusehen war, gleichzeitig angeschlagen und die aufeinander folgenden Deckungszeiten der Gipfelpunkte so lange beobachtet, als die Figur kenntlich blieb. Das Mittel aus 10 Beobachtungen war folgendes, wobei die erste Zahl die Anzahl der Metronomschläge vom Moment des Anschlags bis zur ersten Deckung, τ die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Deckungen bedeutet.

	τ_5	τ_4	τ_3	τ_2	τ_1	τ_0
(7)	11	12,3	14,2	16	18	20

Da die Versuchsgabel beschwert werden musste, um τ zu vergrössern, so folgt zunächst für die Mikroskopgabel, dass mit abnehmender Elongation die Schwingungszahl wächst.

Aus dem Vergleich der beiden Beobachtungsreihen ergiebt sich, dass den Mitten der verschiedenen Deckungszeiten ungefähr folgende Amplituden entsprechen.

τ	11	12,3	14,2	16	18	20
α	8,8	5,85	3,65	2,1	1,2	(0,6)

Berechnet man nun die Schwingungszahlen nach der Formel

$$3m = 326{,}41 - \frac{1}{2\tau},$$

wo τ ganze Sekunden bedeutet, so findet man:

Schwingungszahl.	Zugehörige Amplitude.
$m_5 = 108{,}758$	$\alpha_5 = 8{,}8$
$m_4 = 108{,}762$	$\alpha_4 = 5{,}85$
$m_3 = 108{,}768$	$\alpha_3 = 3{,}65$
$m_2 = 108{,}772$	$\alpha_2 = 2{,}1$
$m_1 = 108{,}775$	$\alpha_1 = 1{,}2$
$m_0 = 108{,}778$	$\alpha_0 = (0{,}6)$

Die Aenderung der Schwingungszahl ist also nicht, wie beim Pendel, dem Quadrat, sondern nahezu der ersten Potenz der Elongation proportional.

Setzt man

$$m_n = m_0 (1 + p\alpha_n + q\alpha_n^2),$$

so ergiebt sich

$$p = -0{,}0000311; \quad q = -0{,}0000011.$$

Eine zweite Beobachtungsreihe ergab

$$p = -0{,}000027; \quad q = -0{,}00000077.$$

Auch dünnere unbelastete Stimmgabeln zeigten bei abnehmender Amplitude eine geringe Zunahme der Schwingungszahl. Die Schwingungszahl einer solchen Gabel stieg von 219,889 bei der Amplitude 23 auf 219,918 bei der Amplitude 1. *Rb.*

A. Kundt und O. Lehmann. Ueber longitudinale Schwingungen und Klangfiguren in cylindrischen Flüssigkeitssäulen. Pogg. Ann. CLIII, 1-12†; Arch. sc. phys. (2) LI, 350-353.

Fast eben so leicht wie in einer Luftsäule lassen sich in einer Wassersäule stehende longitudinale Schwingungen und ihnen entsprechende Klangfiguren erzeugen.

In das gläserne Wellenrohr wird das erregende, an dem einzuführenden Ende zugeschmolzene Glasrohr mit einem Kautschukpfropf fest eingesetzt. Das Wellenrohr kann am Ende zugeschmolzen sein und wird dann mit zwei Ansatzröhren mit Hähnen zum Einfüllen des Wassers versehen. Ist das Wellenrohr, um die Länge der Flüssigkeitssäule verändern zu können, am Ende offen, so reicht ein Ansatzrohr aus. In das offene Ende wird dann ein Kautschukstopfen gebracht, durch den eine enge Glasröhre geht, die vor und hinter dem Stopfen mit demselben anliegenden Verdickungen versehen ist, so dass sich der Stopfen mittelst der Röhre verschieben lässt. Die Flüssigkeit des Wellenrohrs communicirt durch diese Röhre und einen angesetzten Gummischlauch mit einem dieselbe Flüssigkeit enthaltenden Gefäss, in welchem deren Niveau höher ist als das Wellenrohr. Wird durch Verschieben des Kautschukpfropfens die Flüssigkeitssäule im Wellenrohr verlängert oder verkürzt, so fliesst das entsprechende Flüssigkeitsquantum aus dem Gefäss in das Wellenrohr oder umgekehrt. Das Ende des Wellenrohrs kann auch durch eine übergebundene Kautschukmembran geschlossen werden.

Die Versuche gelingen nur, wenn das Wasser durch anhaltendes Kochen von der absorbirten Luft befreit ist. Ist die Röhre mit nicht gekochtem Wasser sorgfältig gefüllt, so dass nicht das kleinste Luftbläschen zu sehen ist, so treten bei kräftigem Reiben des erregenden Rohrs sofort in dem Wasser Luftblasen auf, die sich bei weiterem Reiben oft beträchtlich vergrössern. Lässt man dann den Apparat längere Zeit ruhig stehen, so wird die Luft wieder absorbirt.

Als geeignetes Pulver erwies sich das käufliche ferrum

limatum. Die von den Rippen desselben gebildeten Staubwellen lassen sich recht gut messen.

Ist das Ende des Wellenrohrs zugeschmolzen, so befindet sich dort ein Knoten. Wird die Flüssigkeitssäule durch einen Kautschukpfropfen begrenzt, so liegt der Knoten vor demselben in der Flüssigkeit. Geschieht der Verschluss durch eine Kautschukmembran, so ist dort ein Bauch.

Mehrfach beobachtete man, wenn der Apparat sehr gut tönte, dass das Wasser an dem stossenden Ende des erregenden Stabes trübe wurde. Da das Wasser vollkommen luftfrei war, so scheint es, dass durch die heftige Bewegung die Continuität desselben aufgehoben war.

Mangelhaftem Tönen konnte meist durch Veränderung der Länge des erregenden Stabes oder der Flüssigkeitssäule abgeholfen werden.

Die theoretische Schallgeschwindigkeit des Wassers ist 1437 M. COLLADON und STURM fanden durch Versuche im Genfer See 1435 M. WERTHEIM erhielt durch in Wasser tönende Orgelpfeifen bei 15°C. 1178 M. ANDRE*) fand für die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit einer Compression in einer 600 M. langen, 0,8 M. weiten Wasserleitungsröhre 897 M. O. E. MEYER**) in einem 3000 M. langen, 7 Mm. weiten Bleirohr ungefähr 1000 M.

WERTHEIM nahm als Grund der Abweichung an, dass die Schallgeschwindigkeit einer Flüssigkeit im unbegrenzten Raum eine andere sei, als einer in einer Röhre eingeschlossenen Flüssigkeitssäule. Die Flüssigkeitssäule verhalte sich wie ein longitudinal schwingender Stab, dessen Dichtigkeits-Veränderungen parallel der Axe andere seien als senkrecht darauf. HELMHOLTZ***) erklärte die Abweichung durch die Nachgiebigkeit der Röhrenwand.

Um die Schallgeschwindigkeit im Wasser zu bestimmen, verbanden die Verfasser das eine Ende des erregenden Stabes mit der Wasserröhre, das andere Ende mit einer Luftröhre und

*) Berl. Ber. 1870. p. 268.
**) Pogg. Ann. Jubelband.
***) Berl. Ber. 1848.

maassen die durch den zweiten Ton des Stabes in beiden Röhren erregten Staubwellen.

Die Versuche ergaben, indem D die Wanddicke, R den inneren Radius des Wasserrohrs, l die Wellenlänge in der Luftröhre, L die Wellenlänge im Wasserrohr, t die Temperatur, V die berechnete Schallgeschwindigkeit des Wassers bei 1° C. bedeutet, die Schallgeschwindigkeit der Luft bei 0° C. zu 330^m angenommen:

D	$2R$	$\frac{1}{2}l$	$\frac{1}{2}L$	t	V
mm	mm	mm	mm	°Cels.	m
2,2	28,7	47,6	145,4	18,3	1041,3
2,2	28,7	47,6	145,1	18,5	1039,5
3,0	34,0	41,0	146,9	17,0	1218,6
3,0	34,0	41,0	148,6	17,0	1232,7
3,0	34,0	41,0	148,5	17,0	1231,9
3,0	23,5	28,6	106,1	18,0	1264,0
3,0	23,5	28,6	105,8	18,0	1260,4
3,5	21,0	29,2	116,3	18,5	1358,1
3,5	21,0	29,2	116,2	18,5	1357,0
5,0	16,5	39,3	156,9	18,2	1360,7
5,0	16,5	39,3	157,6	18,2	1366,8
5,0	16,5	39,3	155,8	19,1	1353,3
5,0	14,0	32,4	130,6	22,2	1383,2

Die Schallgeschwindigkeit zeigt sich abhängig von der Dicke der Röhrenwand, sie nimmt mit der Wanddicke zu. Röhren von mehr als 5^{mm} Wanddicke konnten nicht angewandt werden; auch sei es nicht wahrscheinlich, dass mit zunehmender Wanddicke die theoretische Schallgeschwindigkeit erreicht werden könne, da die periodische Compression des Glases an den Knoten die Schallgeschwindigkeit modificire.

Eine Doppelbrechung des Lichts an den Knotenstellen wurde allerdings beobachtet, sie rührte aber von der Glaswand her, da sie weder von Wasser noch von Oel und Glycerin erhalten wurde, wenn man Polarisator und Analysator in die Flüssigkeit brachte. Die von Wertheim angenommene ungleiche Verdichtung in den Knoten nach verschiedenen Richtungen ist also nicht vor-

handen, oder sie gleicht sich so schnell aus, dass sie nicht bemerkbar ist.

Bei den Röhrenweiten und Tonhöhen in den Versuchen wurde die Schallgeschwindigkeit durch die innere Reibung der Flüssigkeit nur um wenige Meter vermindert.

„Jede Zungenpfeife kann man, wenn man sie mit einem Schlauch an die Wasserleitung setzt und unter Wasser bringt, durch den Strom der Wasserleitung leicht zum Tönen bringen. Es muss nur der für's Tönen geeignete Zufluss durch Regulirung des Hahnes an der Wasserleitung sehr genau ermittelt werden."

Bindet man über das offene Ende eines Wasserrohres, dessen anderes Ende offen oder geschlossen sein kann, recht stramm eine Kautschukmembran, setzt auf dieselbe ein kurzes etwas abgeschliffenes Glasrohr und bläst mit dem Munde stark hindurch, so kann man bei einiger Uebung leicht einen bestimmten Ton und in dem Wellenrohr sehr schöne Luftstaubfiguren von Korkfeilicht oder Kieselsäure erhalten.

Füllt man das Wellenrohr mit Wasser, bringt es unter Wasser und lässt durch das kleine Rohr aus der Wasserleitung Wasser gegen die Membran strömen, so tönt diese gleichfalls, doch gelingt es nur unvollkommen in der tönenden Wassersäule Klangfiguren durch Pulver zu erhalten.

„Jede Membran, selbst eine ziemlich grosse und dicke, lässt sich unter Wasser durch einen Wasserstrom, den man aus einem gegen dieselbe gehaltenen Glasrohr oder Kautschukschlauch strömen lässt, zum Tönen erregen."

Nimmt man die Wärmeausdehnung des Wassers von 8° bis 22°,2 C. zu 0,002 und das Verhältniss der Elasticitäts-Coefficienten des Wassers bei 8° und 22°,2° nach GRASSI gleich 46 : 49 an, so berechnet sich die Schallgeschwindigkeit des Wassers bei 8° nach dem letzten der obigen Versuche zu

$$1383{,}2\sqrt{\frac{46.1{,}002}{49}} = 1383{,}2.0{,}97 = 1341{,}7,$$

ein Werth, der dem im Genfer See gefundenen beträchtlich näher gekommen ist, als die bisher in Röhren gefundenen. Es scheint

uns wünschenswerth, dass die Versuche von Colladon und Sturm mit den jetzigen Hülfsmitteln wieder aufgenommen und auch die Grassi'schen Werthe der Compressibilität des Wassers revidirt würden. *Rb.*

V. Dvorak. Ueber die Leitung des Schalles in Gasen. Wien. Ber. (2) LXIX, 151-164†; Pogg. Ann. CLIII, 89-102†; Chem. C. Bl. (3) V, 179; Nature IX, 276.

Der Verfasser kommt durch seine Versuche zu dem Resultat, dass das von Leslie beobachtete eigenthümliche Verhalten des Wasserstoffs unter dem Recipienten einer Luftpumpe dem Schall gegenüber auf blosser Rosonanz beruhe.

Erst nach Beendigung seiner Arbeit erfuhr er von der betreffenden Abhandlung von Stokes, Berl. Ber. 1872, p. 197 (cf. Dvorak, La transmission du son. Inst. 1874, II, 254). *Rb.*

V. Dvořak. Ueber einige neue Staubfiguren. Wien. Ber. (2) LXIX, 527-540†; Pogg. Ann. CLIII, 102-115†.

Als in einer 3^m langen, 2^{cm} weiten, Kieselsäure enthaltenden Glasröhre durch ein 90^{cm} langes, 1^{cm} dickes Barometerrohr Staubwellen erregt wurden, zeigte sich, dass die Staubfiguren in dem langen Rohre nicht überall dieselben waren. „Bei schwachem, vorsichtigem Streichen bildete die Kieselsäure in der Nähe des tönenden Glasstabes scharfe Rippen, die sich auf eine grosse Strecke gleichmässig ohne Unterbrechung erstreckten und die nur an den Knotenstellen etwas dicker lagen, als an den Bäuchen, so dass man nur bei aufmerksamer Betrachtung die Knoten und Bäuche herausfinden konnte. Je grösser die Entfernung vom tönenden Glasstabe war, desto feiner wurden die Rippen in den Knoten, bis sie zuletzt von den Knoten ganz verschwanden und die Löcherfigur zum Vorschein kam, deren Löcher mit wachsender Entfernung immer grösser wurden. Das Ganze erklärt sich dadurch, dass die vom tönenden Glasstabe ausgehende Schallwelle auf dem langen Weg bis zum Röhrenende und nach der Reflexion wieder zurück beträchtlich geschwächt wird."

Streicht man die erregende Röhre etwas stärker, so fangen die Rippen an von dem Anfang der Wellenröhre gegen das Ende hin zu laufen, selbst bergauf, wenn das Ende höher ist. Streicht man recht stark, so verschwinden die Rippen während des Tönens auf einer ziemlich grossen Strecke vom Anfange an und man sieht bloss eine rapide Bewegung der Kieselsäure gegen das Ende hin, nach dieser Richtung an Geschwindigkeit abnehmend. Nach einigen starken Strichen ist die Kieselsäure auf eine beträchtliche Strecke vom Anfange an vollständig weggefegt, weiter gegen das Ende sammelt sie sich in Häufchen unmittelbar vor den Knoten an der Grenze der Staubringe. Durch fortgesetztes Streichen gelangt fast alle Kieselsäure in die letzte Halbwelle und an einige benachbarte Knotenstellen.

Dasselbe tritt ein, wenn die Wellenröhre am Ende offen ist, wo sich dann immer ein Bauch befindet. Der meiste Staub bleibt in den drei letzten Viertelwellen liegen und entweicht bei jedem starken Strich in Wolken aus der Röhre.

Diese Fortbewegung des Staubes tritt auch bei kürzeren Röhren ein, wenn der Ton recht kräftig ist. Der Staub bewegt sich viel schneller, wenn er den Bauch passirt, als wenn er über einen Knoten geht.

Macht man eine Röhre genau gleich einigen wenigen Halbwellen, etwa 4, giebt sehr wenig Lycopodium hinein und streicht das Erregungsrohr etwa 3 bis 4 mal sehr mässig, so erhält man, wenn man mitten im Strich die Röhre festhält, nach dem nächsten Knoten hin gekrümmte Rippen. Setzt man das Streichen einige Zeit fort und hält mitten im Strich an, so sieht man, dass sich die Rippen von dem Bauch nach beiden Seiten entfernt und den Knoten genähert haben. Streicht man etwas stärker, so nähern sich die Rippen weiter den Knoten; sobald jedoch der Stab anfängt auszuklingen, nehmen sie fast augenblicklich ihre erste Stelle wieder ein.

Durch Verstärkung des Strichs kann der freie Raum um den Knoten verschwinden und man erhält die Knotenhäufchen, in denen eine eigenthümliche kochende Bewegung bemerkbar ist,

welche nach Versuchen von Mach von den abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen herrührt.

Giebt man Kieselsäure in die Röhre und betrachtet die Bewegung derselben nicht von oben, sondern von der Seite, so sieht man bei mässigem Streichen, dass sich die Kieselsäure im Bauch zu einer kleinen niedrigen Wolke erhebt und auf beiden Seiten des Bauches in Gestalt gebogener Arme aufsteigt. Beim Ausklingen greifen die Arme über der Wolke durcheinander und zerstäuben. Streicht man stärker, so bildet sich im Bauche eine Staubwand, die den Querschnitt ausfüllt. Beim Ausklingen zertheilt sich jede Staubwand in zwei Theile, die aus einander stürzen und die von zwei benachbarten Bäuchen gegen einander fahrenden Staubmassen treffen in der Nähe des Knoten zusammen.

Bringt man in die Wellenröhre etwa 2^{mm} hoch Wasser, so bildet dasselbe während des Streichens in jedem Bauch eine Rippe und erfüllt bei jedem starken Strich den ganzen Querschnitt. War nur wenig Wasser in der Röhre, so bildete dasselbe an den Bäuchen parallele, sich an die Röhrenwand anlegende Ringe.

Lycopodium wird bei trockenem Wetter leicht elektrisch und giebt dann zuweilen feine, an der Röhrenwand haftende Rippen.

Warburg konnte eine Erwärmung der Gase durch Töne nicht nachweisen. Der Verfasser brachte in die Wellenröhre ein kleines mit einem Weingeistindex versehenes Lufthermometer, dessen Röhre durch den Kork des erregenden Rohres geführt war. „Gleich bei den ersten Strichen zeigt der Index eine Erwärmung an, selbst wenn die Luft in der Röhre vollkommen staubfrei ist. Schiebt man den Kork mit dem Thermometer um $\frac{1}{4}$ Wellenlänge in die Röhre hinein, so erhält man selbst nach beharrlichem Streichen keine Wärmeanzeige, weil in diesem Falle die Luftbewegung sehr schwach ist. Die Erwärmung ist viel grösser, wenn man etwas Staub in die Röhre bringt. Ist die Kugel des Thermometers im Bauch der Welle, so verschiebt sich bei einer bestimmten Zahl von Strichen (etwa 6)

der Index doppelt so weit, wie wenn die Kugel im Knoten sich befindet."

„Giebt man in den Kork ein kleines Manometer, so zeigt es beim Streichen eine Druckvermehrung von etwa 1^{cm} Wasser, jedoch nur dann, wenn die Länge der Luftsäule ein Vielfaches von einer halben Wellenlänge beträgt. Lässt man den Kork an der Knotenstelle und schiebt das Ende des Manometerröhrchens so weit hinein, bis es in der Mitte des Bauches steht, so zeigt sich keine Druckvermehrung." *Rb.*

H. SCHNEEBELI. Zur Theorie der Orgelpfeifen. POGG. Ann. CLIII, 301-305†.

Der Verfasser liess, um die Entstehungsweise des Tons zu untersuchen, eine angenähert quadratische Pfeife von Eichenholz mit messingenem Mundstück anfertigen, bei welchem sowohl der Spalt als die Lippe verschiebbar waren. Eine Seite der Pfeife bestand aus einer Glasscheibe.

Als der Spalt so gestellt wurde, dass der Luftstrom ausserhalb der Röhre blies, was durch Beimischung von Rauch verificirt wurde, tönte die Pfeife nicht. Es wurde dann auf diesen Luftstrom von aussen, ungefähr vertical, ein zweiter mässiger Luftstrom gerichtet, sofort sprach die Pfeife an. „Der Ton dauerte fort, selbst als man den zweiten Strom unterbrach, hörte aber sofort auf, sobald man von der anderen Seite einen Druck auf den Luftstrom ausübte, indem man durch das offene Ende der Röhre blies und fing sofort wieder an, sobald man von aussen auf den Luftstrom blies." Während des Tönens war in der Pfeife selten eine Spur von Rauch zu entdecken.

Der Spalt wurde dann in das Innere der Röhre verlegt, so dass der ganze Luftstrom durch die Röhre ging. Die Pfeife war auf diese Weise nicht zum Tönen zu bringen, sie sprach aber sofort an, sobald man durch das offene Ende hineinblies und damit auf den Luftstrom einen Druck von Innen nach Aussen ausübte. Je nachdem man nun am Mundstück oder am offenen

Ende in die Pfeife hineinblies, konnte man den Ton wieder aufhören oder entstehen lassen.

Der Verfasser schliesst daraus, dass der aus dem Spalt austretende Luftstrom eine der Zunge in den Zungenpfeifen analog wirkende Luftlamelle bilde.

Nach Helmholtz können Ströme in Gasen oder tropfbaren Flüssigkeiten eine solche Geschwindigkeit erlangen, dass ein Zerreissen der Flüssigkeit stattfindet. Diese Luftströme sind dann von Wirbelflächen eingeschlossen und selbst in unmittelbarer Nähe derselben ist die Flüssigkeit in Ruhe.

Die Erklärung der Tonerregung ist nun folgende:

Die Luft tritt aus dem Spalt mit einer Geschwindigkeit, die genügt, um eine für sich bestehende Luftlamelle zu bilden.

„Ist die Spalte in der normalen Lage, so stösst diese Luftlamelle gegen die Kante, ein Theil des Stromes dringt in's Innere und bewirkt eine Compression analog wie bei den Zungenpfeifen; die Reaction dieser Compression übt aber auch ihre Wirkung auf die Luftlamelle aus und biegt sie auswärts; sobald aber der Druck aufhört, wird die Lamelle zurückkehren und dasselbe Phänomen von Neuem beginnen."

„Befindet sich die Spalte ausserhalb der Pfeife, so dass die Lamelle erst durch einen Druck von Aussen gegen die Kante und damit ein Theil des Stromes in's Innere der Röhre getrieben wird, so lässt sich das Forttönen der Pfeife, selbst wenn der äussere Druck aufhört, nach unserer Vorstellung leicht erklären. Die Dilatationen, welche den Compressionen folgen, nöthigen den Strom jedesmal denselben zu folgen, sich also gegen die Kante zu biegen und damit eine Compression zu erzeugen, ganz wie wir es für die normale Lage beschrieben haben. Nach unserer Vorstellung hätte also das Lippenmundstück sehr grosse Aehnlichkeit mit dem Zungenmundstück. Die schwingende Bewegung der Luft zwischen Spalte und Kante kann man auf sehr demonstrative Weise sichtbar machen, indem man, sei es auf die Kante, sei es auf einen Rand der Spalte, ein Stückchen Seidenpapier aufklebt. Stützt man eine Spitze gegen das schwingende Blättchen, so überzeugt man sich, dass der entstehende Ton mit demjenigen

der Röhre übereinstimmt, wie mir verschiedene Personen constatirt haben." *Rb.*

J. TYNDALL. On the transmission of sound by the atmosphere. Proc. R. Soc. XXII. No. 149. p. 58-68†; Naturf. VII, 109-111*; DINGL. J. CCXIII, 450; cf. POGG. Ann. Jubelb. p. 668.

Hr. TYNDALL berichtet über die Versuche mit Nebelsignalen, welche 1873 unter seiner Leitung auf Veranlassung von TRINITY HOUSE zu South-Foreland bei Dover angestellt wurden.

Das amerikanische Daboll-Horn war von Schriftstellern als Nebelsignal sehr gerühmt worden. Ein Apparat dieser Art dritter Ordnung solle seinen Ton bis 7 oder 9 Meilen (englische) gegen den Wind und bis 12 oder 14 Meilen mit dem Wind senden. HOLMES (ein Engländer) hat das Daboll-Horn verbessert, und zwei HOLMES'sche Hörner erster Ordnung wurden zu den Versuchen verwandt. Am 19. Mai erwiesen sie sich in 3 Meilen Entfernung nutzlos für Nebel-Signale, in 4 Meilen Entfernung waren sie bei gestoppten Rädern und völliger Ruhe an Bord ganz unhörbar. Dampfpfeifen waren in 2 Meilen Entfernung nutzlos. Die 12-Uhr Kanone, mit 1 Pfund Ladung am Drop-Fort in Dover abgefeuert, wurde gut gehört, als die Pfeifen und Hörner unhörbar waren. Am 20. Mai war die Hörbarkeit der Hörner und Pfeifen etwas grösser, aber die schon von TRINITY HOUSE angewandte 18pfündige Kanone war ihnen so entschieden überlegen, dass sie sich ausschliesslich als Nebel-Signal zu empfehlen schien.

Am 2. Juni waren die Hörner zuweilen nicht in 2 Meilen Entfernung hörbar, später wurden sie bei Ruhe an Bord in 6 Meilen Entfernung gehört, hauptsächlich wegen besserer atmosphärischer Bedingungen.

Am 3. Juni hatte sich die Luft auffällig verändert. Der Himmel war beladen mit dunkeln, drohenden Wolken, aber die Töne wurden über 9 Meilen weit gehört.

Am 10. Juni war die Durchlässigkeit der Luft ebenfalls sehr

gut, der Ton gelangte bis 8¾ Meilen. Die Abnahme des Tones nahe an der Grenze des akustischen Schattens an der Dover Seite von Foreland, vor dem Eintritt in den Schatten, war an diesem Tage plötzlich und ausserordentlich, sowohl für Hörner als Kanonen. Dieselbe Kanone, die sich am 20. Mai so überlegen über die Hörner gezeigt hatte, war an diesem Tage ihnen gleich und nicht mehr.

Der 11. Juni wurde angewandt, noch weiter die Abnahme des Tones östlich und westlich von Foreland festzustellen; die Ursache dieser Abnahme sei theils die Schwächung der Tonwellen bei ihrer Divergenz in den Schatten, theils Interferenz.

Am 25. Juni war die Luft wieder akustisch sehr mangelhaft. Der Ton reichte im Maximum bis 6½ Meilen, war aber bei der Rückkehr in 4 Meilen Entfernung sehr schwach. Der Tag war akustisch verdunkelt. Die Kanone verlor noch weiter ihren Vorrang, und war bei 5¼ Meilen unter dem Horn. Kein Ton hatte am 11. Dover-Pier erreicht, am 25. gelangte er erst am Schluss des Tages dahin. So machten sich nach und nach die Capricen der Luft bekannt, und es zeigte sich in der Folge, dass innerhalb eines Tages, selbst innerhalb einer Minute, die Luft, als Träger des Tons, sehr bedeutende Veränderungen erfährt. Der 26. Juni war viel besser als sein Vorgänger, die akustische Tragweite betrug mehr als 9¼ Meilen. Die Richtung des Windes war weniger günstig für den Schall als am 25., klar beweisend, dass etwas anderes als der Wind eine wichtige Rolle in der Verkürzung der Tragweite des Schalls spielt.

Am 1. Juli wurde mit einem rotirenden Horn experimentirt und in 10¼ Meilen Entfernung der Schall in der axialen Richtung am stärksten gefunden. Die Töne wurden auch gehört auf dem Varne Leuchtschiff, 12¾ Meilen von Foreland. Die Luft war entschieden akustisch klarer, aber nicht optisch, denn Nebel verbarg die Klippen von Foreland. An Tagen optischer Klarheit hatte der Schall nicht ein Drittheil so weit gereicht als an diesem. Eine amerikanische 12zöllige Dampfpfeife wurde an Stelle einer englischen 12zölligen versucht, aber auch diese blieb hinter dem Horn zurück. Ein Intervall von 12 Stunden reichte

hin, die akustisch klare Luft in eine undurchlässige zu verwandeln, denn am 2. Juli konnte selbst der Schall des Horns bei gestoppten Rädern und völliger Ruhe auf dem Schiff nicht weiter als 4 Meilen dringen.

Am 3. Juli war die akustische Undurchlässigkeit der Luft noch grösser als am 2., während die optische Reinheit fast vollkommen war. Die Klippen von Foreland konnten in zehnmal so grosser Entfernung gesehen werden als sie aufhörten, am 1. sichtbar zu sein, während die Töne abgeschnitten waren in ein Sechstel der Entfernung. Um 2 Uhr Nachmittags waren weder Kanonen noch Hörner fähig, die durchsichtige Luft bis zu einer Tiefe von 3, kaum zu einer Tiefe von 2 Meilen zu durchdringen. „Diese ausserordentliche Undurchlässigkeit erwies sich als die Folge der Mischung der Luft mit Wasserdämpfen, erhoben durch eine mächtige Sonne. Dieser Dampf, obgleich vollkommen durchsichtig, bildet eine akustische Wolke, die undurchlässig ist für den Schall, und von welcher die Schallwellen zurück geworfen werden, wie die Lichtwellen von einer gewöhnlichen Wolke. Die so an ihrer Fortpflanzung gehinderten Wellen brachten durch ihre Reflexion Echos von ausserordentlicher Stärke und Dauer hervor. Es ist dies das erste Mal, dass hörbare Echos durch Reflexion an optisch durchsichtiger Luft nachgewiesen sind. Beim Untergang der Sonne hörte die Dampferzeugung auf, und die durchlassende Kraft der Luft stellte sich in solcher Ausdehnung wieder her, dass in einer Entfernung von 2 Meilen von Foreland um 7 Uhr Abends die Schallintensität wenigstens 36mal so gross war als um 2 Uhr Nachmittags."

Bei der Wiederaufnahme der Versuche am 8. October wurde eine Dampf-Sirene und eine Canadische Pfeife den Instrumenten hinzugefügt. Der Dampf im Kessel der Sirene hatte eine Spannung von 70 Pfund auf den Quadratzoll.

Im ersten Theil des 8. October war die Luft sehr klar, aber für den Schall wenig durchlässig. Nach einem tropischen Regen- und Hagelschauer hatte sich die akustische Durchlässigkeit so verbessert, dass der Schall in 7 Meilen Entfernung lauter gehört wurde als vorher in 5 Meilen Entfernung. Der Ton der Sirene

war bei 400 Impulsen in der Sekunde stärker als bei 480. Die maximale Tragweite des Schalls war am 8. October 9 Meilen, am 9. October 7¼ Meilen. An beiden Tagen übertraf die Sirene das Horn und zuweilen die Kanone.

Am 10. und 11. wurden wegen eines Sturmes Beobachtungen auf dem Lande gemacht. Die Dauer des Luft-Echos war für die Sirene und die Kanone 9 Sekunden, für das Horn 6 Sekunden. Die Dauer variirte von Tag zu Tag. Der Ton der Kanone gelangte in zwei Fällen windwärts nicht bis 900 Yard, während der Ton der Sirene zu einer durchdringenden Intensität anschwoll. Leewärts wurde die Kanone 5 mal so weit gehört, und würde sicher 15 mal so weit gehört worden sein als windwärts. Der momentane Charakter des Kanonen-Tons setze ihn aus, durch einen einzelnen Windstoss ausgelöscht zu werden, auch litten tiefe Töne von einem entgegenstehenden Wind im Allgemeinen mehr als hohe Töne. Am 13. zeigte sich wieder die Kraftlosigkeit eines heftigen Regens, den Schall zu vernichten.

Am 14. October war das Maximum der Tragweite des Schalls 10 Meilen, aber die akustische Klarheit verminderte sich mit der steigenden Sonne. Die Canadische Pfeife, vorher unhörbar, wurde bei Vertiefung des Tons plötzlich gehört. Der Tag war zuerst günstig für tiefe Töne. Nach 3 Stunden war es umgekehrt, die hoch gestimmte Sirene wurde dann gehört, als Kanone und Horn unhörbar waren. „Aber dieser Zustand der Dinge war nicht dauernd, so rapid und überraschend sind die Capricen der Atmosphäre."

Am 15. October zeigten Versuche mit dem Dalboll-Horn, dass das Luft-Echo immer in der Richtung der Axe des Horns zurückkehrt.

Der 16. October war von ausserordentlicher optischer Klarheit, aber grosser akustischer Dunkelheit. Die Haubitze und alle Pfeifen wurden von der Sirene überwältigt, die bei gehenden Rädern 3½ Meilen weit gehört wurde, während die Kanone bei 2½ Meilen versagte. Nahe dem Fusse der Foreland-Klippe dauerte das Echo der Sirene 11 Secunden, das der besten Pfeifen 6 Se-

cunden. An diesem Tage waren drei gleichzeitig tönende Pfeifen der Sirene entschieden untergeordnet.

Am 17. wurden 4 Hörner mit der Sirene verglichen und schwächer als diese befunden. Der Ton der Sirene erreichte 15 Meilen, der der Kanone mehr als 16 Meilen. Die Echos dauerten 15 Secunden, die Tiefe der Luft anzeigend, aus welcher sie kamen.

Am 18. October wurde das Feuern der Büchsenschützen von dem 5¼ Meilen entfernten Kingsdown-Strand gehört, während am 3. Juli die Töne des 18 Pfünders, der Haubitze und des Mörsers nicht halb so weit reichten. Nach Versuchen mit der Sirene über den Einfluss der Tonhöhe ist der Verfasser der Meinung, dass 400 bis 480 Wellen in der Secunde am besten den atmosphärischen Bedingungen entsprechen. Bei Anwendung eines Druckes von 40 bis 80 Pfund auf den Quadratzoll schien die Intensität des Tons zwar nicht proportional dem Druck zuzunehmen, aber der höhere Druck ergab den härtesten und durchdringendsten Ton.

Am 20. wurde die Sirene bei Regen und starkem Wind in 5¼ Meilen Entfernung gehört, sie übertraf Kanone und Horn. Am 21. bei heftigem Wind und hoher See wurde bei gehenden Rädern der Ton des Horns bei 4 Meilen verloren, die Sirene bei 6¼ Meilen gehört. Die Kanone wurde vollständig geschlagen, ihre Püffe auf Foreland wurden gesehen, aber ihr Ton wurde nicht gehört, während der der Sirene deutlich hörbar war.

Aehnliche Ergebnisse lieferten die Beobachtungen bis zum 31. October. Am 22. October hörte man in dem Schutz der Küstenwärter-Station zu Cornhill den Schall der Kanone, welcher ausserhalb vollständig unhörbar war. Die Töne des Horns und der Sirene, ausserhalb des Schutzes hörbar, wurden deutlich in dem Schutz verstärkt.

Es wurden dann Einrichtungen getroffen, um die Sirene, welche mit einem Schallrohr versehen war, nach jeder Richtung drehen zu können, und die Beobachtungen am 21. November wieder aufgenommen.

Die Kanone gab, in der Richtung nach dem Beobachter ab-

gefeuert, einen etwas, doch wenig stärkeren Ton, als wenn sie in darauf senkrechter Richtung abgefeuert wurde. Als die Sirene mit ihrem Schallrohr nach dem Beobachter und senkrecht gegen diese Richtung gestellt war, ergab sich der Ton in letzterem Falle bedeutend schwächer.

Am 22. und 23. November wurde die Kanone der Galathea windwärts und leewärts abgefeuert. Das Luftecho war in dem letzteren Falle deutlich lauter und länger als in dem ersteren. Das Experiment wurde vielmal und immer mit demselben Erfolg wiederholt.

Gegenüber der Cornhill-Küstenwacht-Station nahm der Ton der Sirene, obgleich sie nach dem Beobachter gerichtet war, plötzlich und beträchtlich ab. Ehe Dover-Pier erreicht wurde, hörte der Ton auf gehört zu werden. Der Wind war gegen die Fortpflanzungsrichtung des Schalls, was zur Abschwächung des Tones beitrug, aber weder diesem Umstande, noch der Nähe des akustischen Schattens konnte der Effekt zugeschrieben werden. „Zu diesen beiden Ursachen muss sich akustisch flockige, obgleich optisch durchsichtige Atmosphäre gesellt haben. Das Experiment beweist entscheidend, dass es atmosphärische und locale Bedingungen giebt, welche unsere kräftigsten Instrumente verhindern, sich mehr als entfernt den Leistungen zu nähern, welche Schriftsteller von ihnen verlangen."

Am 24. November war die Sirene windwärts gerichtet. Der Ton war lauter leewärts im Rücken als windwärts in der Front. Von der Sirene wurde das Schallrohr abgenommen und die nackte Sirene mit den Pfeifen verglichen. Die Canadische und die achtzöllige Pfeife erwiesen sich als die effectvollsten, aber die nackte Sirene wurde eben so gut gehört als diese.

Am 29. December beobachtete Hr. Tyndall in den Alpen auch bei einem heftigen Schneesturm die Durchlässigkeit der Luft für den Schall.

Derham hatte 1708 in den Philosophical Transactions eine systematische Untersuchung über die Ursachen, welche die Intensität des Schalls beeinflussen, veröffentlicht, nach welcher Nebel, Regen und besonders Schnee den Ton schwächen.

Diese bisher allgemein angenommene Ansicht sei mit den Resultaten der obigen Versuche unvereinbar, durch diese Versuche sei bewiesen, dass nicht Regen, Nebel oder Schnee, nicht Wasser in flüssiger oder fester Form der Feind des Schalls in der Atmosphäre ist, sondern Wasser in Gasform, gemischt mit Luft so, dass sie akustisch trübe und flockig wird. Diese akustische Trübung kommt oft an Tagen von überraschender optischer Klarheit vor.

Die Bedingung für Nebelsignale sei, den Ton so mächtig zu machen, dass er den Verlust durch partielle Reflection ertrage und noch ein hinreichendes Residuum für Fortpflanzung behalte. Von allen versuchten Instrumenten komme die Sirene der Erfüllung dieser Bedingung am nächsten. *Rb.*

J. TYNDALL. Further experiments on the transmission of sound. Proc. R. Soc. XXII. No. 153. p. 359-359; D'ALMEIDA J. 1874. III, 325-325†.

„Der Verfasser beschreibt eine Anzahl von Versuchen mit heterogenen Atmosphären, erhalten durch Sättigung abwechselnder Schichten von Luft mit Dämpfen von verschiedenen Flüssigkeiten."

Eine im Winter 1859 am Mer de Glace von dem Verfasser gemachte Beobachtung über die Fortpflanzung des Schalls durch einen Schneesturm zeigte das ausserordentliche Vermögen des Schalls durch die Zwischenräume fester Körper zu dringen, so lange die Continuität der Luft in denselben erhalten ist. Der Schall dringt durch 12 seidene Taschentücher, während ein einziges dieser Taschentücher in Wasser getaucht den Schall abschneidet.

Künstlicher Nebel, so dicht, dass eine Strecke von 3 Fuss hinreiche, einen concentrirten Strahl elektrischen Lichts auszulöschen, hatte keinen merklichen Effect auf den Schall. Versuche, solche Nebel blitzartig durch Verbrennen von Schiesspulver oder Schiessbaumwolle oder durch abwechselndes Ab-

schliessen und Zulassen elektrischen und anderen Lichts zu erleuchten, liessen solche Blitze als ausserordentlich nützlich für Nebelsignale erscheinen.

Ein ausserordentliches Beispiel von Unterbrechung des Schalls sei bei einem Kampfe des letzten amerikanischen Krieges vorgekommen. *Rb.*

Auf die Untersuchungen Tyndall's über Fortpflanzung des Schalles in der atmosphärischen Luft, bei verschiedener Beschaffenheit, beziehen sich folgende Referate etc. unter verschiedenem Titel: Vorläufige Mittheilung über eine Untersuchung der Fortpflanzung des Schalles durch die Atmosphäre oder Sur la transparence et l'opacité acoustique de l'atmosphère; the acoustic transparency and opacity of the atmosphere etc., Pogg. Jubelb. p. 668; Nature 1874 Jan., Febr. p. 251, 267—269; d'Almeida J. III, p. 97; Mondes (2) XXXIII, p. 645—663; Sillim. J. (3) VII, p. 513—514; Philos. Mag. (4) XLVII, p. 374; Arch. sc. phys. (2) XLIX, p. 146—150. Auch sind diese Arbeiten für viele populäre Journale benutzt worden: Ausland 1874 p. 160; Engineering 1874; Dingl. J. 1874 p. 450. *Sch.*

J. Henry. Fog signals and transmission of sound. Nature X. Oct. 1874. p. 443-444†; Amer. Assoc. 1874. Hartford.

Hr. Henry stimme nicht genau mit den von Hrn. Tyndall gemachten Schlüssen überein, indem er selbst eine grosse Anzahl ähnlicher Erscheinungen beobachtet habe und dieselben der Brechung, nicht der Absorption des Schalles durch den Wind und anderen Umständen zuschreibe. Hr. Henry finde die Erklärung Tyndall's, dass gemischte Atmosphäre Schall absorbire, unzulänglich die Thatsachen zu erklären. Die wirkliche Interferenz und die wirkliche Absorption müsse sehr unbeträchtlich sein in Vergleich mit der Masse des Schalls. Der Schall der Sirenen sei so intensiv, dass er den Sand einer gespannten Membran in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ „Miles" verursachen würde zu

tanzen, während eine 2500pfündige Glocke denselben Sand nicht in 30 Yard Entfernung in Bewegung setzen würde.

Es sei öfter ein vom Ocean kommendes Echo beobachtet worden. Hr. TYNDALL schreibe es der Reflection von Windflächen zu. Hr. HENRY denke, es rühre her von einer Reflection an den Flächen der Meereswellen und der Schall werde nachher durch den Wind gebrochen. Vergl. J. HENRY, On abnormal phenomena of sound. Amer. Ass. HARTFORD, Aug. 1874. (Nicht zugänglich.)

Rb.

O. REYNOLDS. On the destruction of sound by fog and the inertness of a heterogeneous fluid. Chem. News XXIX, 46-47†; Manch. Soc. 16./12. 1873; Naturf. VII, 81-82; Nature IX, 215-216.

„Dass der Schall nicht leicht den Nebel durchdringt, ist ein Gegenstand gewöhnlicher Beobachtung. Glocken und Hörner von Schiffen werden während eines Nebels nicht soweit gehört, als wenn die Luft klar ist. In einem Londoner Nebel ist das Geräusch der Wagen sehr vermindert, so dass sie entfernt zu sein scheinen, wenn sie in Wirklichkeit nahe sind. Während des vom Stapellassens des Great Eastern wurde berichtet, dass der Nebel so dicht war, dass die Arbeiter weder sehen noch hören konnten".

In ruhigem oder gleichförmig bewegtem Nebel fallen die suspendirten Wassertropfen unter dem Einfluss des Ueberschusses ihres specifischen Gewichts über das der Luft und den Luftwiderstand so, dass die Maximalgeschwindigkeit proportional der Quadratwurzel des Durchmessers ist.

Denkt man sich ein verschlossenes Gefäss voll Nebel mit der beschleunigten Geschwindigkeit von 32 Fuss bewegt, so werden die Tropfen in entgegengesetzter Richtung sich relativ bewegen, wie sie bei ruhigem Nebel vermöge ihres Gewichts fallen. Bewegt man daher mit derselben Kraft ein mit Nebel gefülltes Gefäss und ein gleiches mit trockener Luft gefülltes Gefäss, so ist die in gleicher Zeit dem ersteren Gefäss mitge-

theilte Energie geringer, als die Energie, welche dem zweiten Gefäss mitgetheilt wird.

Dasselbe findet statt beim Schall. Die Schallwellen bewegen die Luft mit beschleunigter und mit abnehmender Geschwindigkeit. Der bewegten Luft folgen aber nur zögernd die in ihr enthaltenen Wassertropfen. „Diese werden der Luft gestatten, rückwärts und vorwärts an ihnen vorbei zu gehen, und so Reibung und Verminderung des Effects der Welle in ihrem Fortgang verursachen, grade so, wie ein loses Cargo das Rollen des Schiffs vermindert."

Es ist zur Erklärung der Wirkung des Nebels auf den Schall angenommen worden, dass die Tropfen durch Reflection den Schall ebenso wie das Licht zerstreuen. Eine solche Analogie besteht nicht, da die Dicke der Tropfen grösser ist, als die Länge der Lichtwellen, aber von der Länge der Schallwellen einen sehr kleinen Theil ausmacht.

Wenn die Beschleunigungen sehr schnell abwechseln, so reicht die Zeit für die Tropfen nicht aus, um das Maximum der Geschwindigkeit zu erlangen. Ist die Zeit sehr kurz, so stehen die Tropfen praktisch still, und ihr Effect in einem gegebenen Raum ist proportional der Summe ihrer Oberflächen. Diese nimmt, wenn in demselben Raum dieselbe Wassermenge enthalten ist, im umgekehrten Verhältniss des Durchmessers der Tropfen zu. So würde sich der geringe Effect des Regens erklären, wenn man denselben als Nebel mit dicken Tropfen ansieht.

Sind aber die Tropfen sehr klein in Verhältniss zur Wellenlänge, so wird die Zeit hinreichen zur Erlangung der Maximal-Geschwindigkeit.

„Ausgehend also von Tropfen von der Grösse der Regentropfen, wird ihr Effect zunehmen, wenn ihre Grösse abnimmt, zuerst umgekehrt proportional derselben, dann schwächer und schwächer, bis die Tropfen eine gewisse Kleinheit erreicht haben, worauf bei weiterer Verkleinerung der Tropfen der Effect anfängt sich zu vermindern, zuerst schwach, aber in wachsendem Verhältniss, sich nähernd der Quadratwurzel der Durchmesser."

Die vollständige mathematische Lösung der Bewegungs-

gleichung scheine nicht möglich zu sein, da sie von einer bis jetzt nicht integrirten Form sei. Doch liefere sie, wie es dem Verfasser scheine, eine vollständige Erklärung der beiden Erscheinungen und zeige, was bisher nicht bekannt war, dass es für jede Tonhöhe eine gewisse Grösse der Tropfen gebe, bei welcher der Effect des Nebels am grössten ist. *Rb.*

O. REYNOLDS. On the refraction of sound by the atmosphere. Proc. R. Soc. XXII. No. 155. p. 531-548†; Arch. sc. phys. (2) LI, 179-182; Naturf. 1875. VII, 351. VIII. No. 1. XXXI. No. 152. p. 295; Inst. 1874. II, 420; Nature IX, 513-514; Mondes (2) XXXV, 609-628.

1. Der Effect des Windes auf den Schall.

Hr. STOKES hatte 1857*) die Erscheinung, dass der Schall zuweilen in viel grösserer Entfernung von der Schallquelle mit dem Winde als gegen den Wind gehört wird, aus dem Umstand abgeleitet, dass die Geschwindigkeit des Windes mit der Höhe zunimmt. Die Schallwellen nehmen dadurch ungefähr die Gestalt einer schiefen Ellipse an, welche nach aussen den Boden auf ihrer Vorderseite unter einem spitzen, auf ihrer Hinterseite unter einem stumpfen Winkel schneidet. Die Fortpflanzung des Schalls aber geschehe senkrecht gegen die Wellenfläche. Die von dem hinteren Theil der Wellenfläche ausgehenden Schallstrahlen gehen also in die Höhe und lassen einen weiter gegen den Wind befindlichen Beobachter in einer Art Schallschatten, in welchem er nur die indirecten seitlichen Schallbewegungen wahrnimmt. Von dem vorderen Theil der Wellenfläche aber gehen die Schallwellen abwärts gegen den Boden und können ausserdem durch die von demselben reflectirten Strahlen unterstützt werden.

Hr. REYNOLDS entwickelt in dem ersten Theil seiner Arbeit dieselbe Ansicht, ohne von ihrer früheren Aufstellung durch Hrn. STOKES zu wissen, welche erst zu seiner Kenntniss gelangte,

*) Brit. Assoc. Report. 1857. Trans. of Sect. p. 22; Berl. Ber. 1857, p. 182.

als er im Begriff stand, die theoretischen Folgerungen durch Versuche zu prüfen.

Die Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe hängt ab von der Natur der Bodenfläche. Es sei die Geschwindigkeit des Windes 10 Fuss in der Secunde an der Oberfläche einer Wiese und 20 Fuss in 8 Fuss Höhe, die Schallgeschwindigkeit 1100 Fuss. Ist die Front der Schallwelle anfänglich unten vertical, so schreitet sie gegen den Wind in einer Secunde am Boden um 1090 Fuss und in 8 Fuss Höhe um 1080 Fuss fort. Die Front der Welle wäre alsdann um mehr als 45° gegen die Verticale rückwärts geneigt und würde sich senkrecht gegen diese Richtung vom Boden erheben. In Wirklichkeit aber geschieht diese Erhebung der Welle nicht erst nach einer Secunde, sondern beginnt gleich im Anfange der Bewegung, da die geringste Fortschreitung gegen den Wind eine Rückwärts-Neigung der Front und ein entsprechendes Aufwärtssteigen derselben zur Folge hat. Wenn die Geschwindigkeit des Windes proportional der Höhe zunimmt, so steigen die windwärts von der Schallquelle horizontal ausgehenden Schallstrahlen anfangs nahe in Kreisen auf, deren Radius in Fussen gleich ist 1100. $\frac{h}{v_1 - v_{11}}$, wo v_1 und v_{11} die Windgeschwindigkeiten in um h verschiedenen Höhen sind. Die Zunahme der Windgeschwindigkeit ist aber am grössten in der Nähe des Bodens und nimmt mit der Höhe ab, so dass die Form des Schallweges mehr eine Parabel ist. Der Schall wird also durch einen entgegenstehenden Wind nicht zerstört, sondern nur gehoben, er behält seine volle Intensität und Deutlichkeit für einen Beobachter, welcher sich in hinreichender Höhe befindet. Damit stimmt überein, dass der Schall in geringer Entfernung zuweilen durch einen leichten entgegenstehenden Wind eher verstärkt als geschwächt zu sein scheint. Der Verfasser war auf der Jagd oft erstaunt, wenn ein Wind, bei welchem schwache Töne in allen Richtungen gleich gut hörbar erschienen, hinreichend war, die Annäherung an Rebhühner oder Kaninchen bis auf wenige Schritte den Thieren zu verbergen, „eine Thatsache, welche zeigt, wie sehr viel wirk-

samer der Wind den Ton in der Nähe des Bodens als in wenigen Fuss Höhe aufhebt."

Ueber glatten Flächen muss die Abnahme der Windgeschwindigkeit des Schalls in der Nähe des Bodens geringer, also die Tragweite des Schalls in einer bestimmten Höhe grösser sein als über rauhen Flächen.

Durch die absolute Geschwindigkeit des Windes kann der zuweilen beobachtete enorme Unterschied in der Hörbarkeit des Tons windwärts und leewärts nicht erklärt werden, da hierzu der relative Unterschied von $(s+w)^2$ und $(s-w)^2$, wo s die Geschwindigkeit des Schalls und w die Geschwindigkeit des Windes, viel zu klein ist.

Versuche, die Gestaltveränderung der Welle sichtbar zu machen, geschahen in der Weise, dass man von beträchtlicher Höhe aus einer Röhre Tropfen in einen Fluss nahe am Ufer fallen liess. Von den beiden mitgetheilten Figuren zeigt die eine sehr deutlich die schiefe elliptische Form der Wellenlinien, getrennt stromaufwärts von am Ufer, senkrecht gegen dasselbe, hinlaufenden „divergirenden" Wellen. Die zweite Figur zeigt stromaufwärts fast radiale Interferenzstreifen.

De la Roche liess zwei Glocken von gleich starken Tönen in verschiedenen Richtungen in solche Entfernungen bringen, dass der Ton von beiden gleich deutlich war. Er fand dabei, dass der Ton am weitesten senkrecht gegen die Windrichtung gehört werde. Hr. Reynolds verfuhr in anderer Weise. Zu den Versuchen diente eine electrische Glocke, aufgestellt auf einem Kasten, welcher eine Batterie enthielt. Die Mündung der einen Fuss über dem Boden befindlichen Glocke war nach oben gerichtet, so dass der Schall sich nach allen Seiten gleich verbreitete. Es wurde nach verschiedenen Richtungen die grösste Entfernung gemessen, in welcher der Ton noch gehört werden konnte. In allen Fällen war der Ton weiter mit dem Wind als rechtwinklig gegen die Windrichtung hörbar. Bei starkem Wind war die Tragweite des Schalls in der Windrichtung doppelt so gross, als rechtwinklig gegen dieselbe. Daraus folge indessen

nicht, noch wurde es beobachtet, dass in verhältnissmässig kurzer Entfernung der Ton mit dem Winde stärker sei als senkrecht dazu.

Alle Versuche zeigten, dass der Schall in unmittelbarer Berührung mit der rauhen Oberfläche des Bodens fortwährend zerstreut und durch von oben divergirende Wellen ersetzt wird, die wieder am Boden zerstreut werden. So entstehe eine allmähliche Verminderung der Intensität der Wellen in der Nähe des Bodens, und diese erstrecke sich aufwärts in dem Masse, wie die Welle fortschreitet. Unter gewöhnlichen Umständen, wenn kein Wind ist, sei daher der Schall oben über uns stärker als der, den wir hören. Bei einem Versuch war 20 Yard von der Glocke der Ton schwächer am Boden als wenige Fuss über demselben, und als der Ton in allen Richtungen verloren war, fand er sich wieder beim Aufsteigen auf einen Baum. Durch 4 Fuss höheres Anbringen der Glocke wurde die Tragweite des Schalls in allen Richtungen verdoppelt, ausgenommen mit dem Wind.

Die Tragweite des Schalls erwies sich abhängig von der Rauhigkeit des Bodens. Ueber Gras konnte der Schall rechtwinklig zur Windrichtung 70 bis 80 Yard weit, über demselben Boden mit Schnee bedeckt 200 Yard weit gehört werden.

Da in der Windrichtung die Schallwelle nach unten fortschreitet, so muss in dieser Richtung der Unterschied der Schallintensität am Boden und über demselben kleiner sein als in anderen Richtungen. Dies wurde in allen Fällen beobachtet. Bei starkem Winde konnte in der Richtung desselben der Schall gleich gut mit dem Kopf auf dem Boden, oder erhoben, gehört werden, selbst in einer Vertiefung, so dass der Abhang die Glocke verdeckte, und es war kein Vortheil, ob man sich erhob, oder die Glocke erhöhte. Mit dem Wind konnte die Glocke über Gras 140 Yard, über Schnee 300 Yard weit gehört werden, sowohl mit dem Kopf auf dem Boden als aufrecht stehend, während rechtwinklig gegen den Wind die Tragweite des Schalls durch Erhöhung der Glocke vergrössert wurde.

Gegen den Wind ist der Einfluss der Erhöhung viel mehr

markirt als rechtwinklig zum Winde. Ein starker Westwind hatte 37 Fuss Geschwindigkeit in der Sekunde in der Höhe von 12 Fuss, 33 in 8 Fuss und 17 in 1 Fuss Höhe. Mit dem Winde konnte die Glocke in 120 Yard Entfernung gehört werden, sowohl wenn die Glocke 1 Fuss, als wenn sie 4 Fuss über dem Boden war, rechtwinklig zum Winde 60 Yard weit, wenn die Glocke 1 Fuss, 10 Yard weit, wenn sie 4 Fuss hoch war.

Windwärts wurden bei einem Versuch folgende Resultate in Yards erhalten:

Die Glocke 1 Fuss über dem Boden.

	Voller Ton.	Ton verloren.
Kopf auf dem Grund	10	20
stehend	30	40
25 Fuss hoch	nicht gehört bei 90 Yard.	

Die Glocke 4½ Fuss über dem Boden.

	Voller Ton.	Ton verloren.
Kopf auf dem Grund	18	30
stehend	40	60
12 Fuss hoch	—	90
18 „ „	90	—

Die Intensität des Tones schien beständig zu schwanken. Näherte man sich windwärts der Glocke, so nahm die Intensität des Tones nicht stetig, sondern sprungweise zu, was der Verfasser dem Durchgang durch Interferenzstellen zuschreibt, wie sie die Figur 2 bei Wasserwellen zeige.

Ueber Gras variirte an einem Tage die Windgeschwindigkeit in der Sekunde von 4 Fuss in 1 Fuss Höhe und 8 Fuss in 8 Fuss Höhe zu 10 Fuss in 1 Fuss Höhe und 20 Fuss in 8 Fuss Höhe. Die Geschwindigkeit war also 8 Fuss über dem Boden doppelt so gross, als 1 Fuss über demselben.

Ueber Schnee änderte sich bei einer Beobachtung die Windgeschwindigkeit von 12 Fuss in 1 Fuss Höhe und 19 Fuss in 8 Fuss Höhe zu 6 Fuss in 1 Fuss Höhe und 10 Fuss in 8 Fuss Höhe.

Ueber Schnee nahm also die Windgeschwindigkeit mit der

Höhe weniger zu als über Gras. „Wenn die Glocke sich in einiger Höhe über dem Boden befindet, so werden die horizontal ausgehenden Schallstrahlen weniger gebogen oder aufwärts gekehrt werden als solche, welche nieder zum Boden gehen; diese Strahlen werden sich sogleich in einiger Entfernung treffen oder kreuzen und wenn der Kopf sich in diesem Punkt befindet, werden sie beide das Ohr treffen, einen Ton von doppelter Intensität verursachend. Dieses Kreuzen ist es auch, welches grössten Theils die in Figur 2 gesehene Interferenz bewirkt."

2. Der Effect der Variation der Temperatur.

Der Umstand, dass der Wind, indem er die Geschwindigkeit des Schalles oben kleiner macht als unten, den Schall hebt, führte den Verfasser darauf, dass die Abnahme der Temperatur nach oben denselben Effect habe.

Bei gleicher Mischung der Luft ist die Schallgeschwindigkeit in derselben nur abhängig von der Temperatur. Eine Aenderung der Temperatur zwischen 32 und 70° F., um 1° ändert die circa 1100 Fuss betragende Schallgeschwindigkeit um angenähert 1 Fuss.

Glaisher*) hat bei seinen 8 Ballon-Aufsteigungen gefunden, dass die Abnahme der Temperatur für jede 100 Fuss beträgt

bei trüber Luft

für die ersten 300 Fuss		0,5°
von 300 bis 3400	„	0,4°
- 3400 - 5000	„	0,3°

bei theilweise bedecktem Himmel

für die ersten 100 Fuss		0,9°
von 2000 bis 5000	„	0,3°.

In einem Falle war die Abnahme der Temperatur in den ersten 100 Fuss 1,1°.

Durch die Abnahme der Temperatur erleidet nun der Schall, ähnlich dem Licht, eine Brechung, welche die Schallstrahlen nach oben biegt.

---

*) Brit. Assoc. Rep. 1862 p. 462.

Vernachlässigend die Divergenz von dem Grunde der Wellen, verursache eine Abnahme der Temperatur um 1° auf 100 Fuss, dass ein horizontal ausgehender Schallstrahl sich in einem Kreise von 110000 Fuss Radius nach oben fortpflanze. Bei halb so grosser Abnahme der Temperatur würde die Form des Schallstrahls ein Kreisbogen von 220000 Fuss Radius sein.

Bei klarem Himmel, also bei einem Radius von 110000 Fuss, würde von einer Höhe von 235 Fuss (der Höhe, in welcher bei den Versuchen Tyndall's die Schallapparate auf den Dover-Klippen aufgestellt waren) der Schall mit voller Kraft 1,36 Meilen weit hörbar sein. Die direkten Schallstrahlen würden sich dann vom Boden abheben und nur der divergirende Schall noch vernehmbar sein. In einer Höhe von 15 Fuss hörte man den direkten Schall noch 0,36 Meilen weiter, so dass die ganze Tragweite des Schalls 1,72 Meilen betrüge. Bei trüber Luft, bei 220000 Fuss Radius, wäre der direkte von 235 Fuss Höhe ausgehende Schall in 15 Fuss Höhe 2,4 Meilen weit hörbar. Vielleicht vergrössere der divergirende Schall die Tragweite um ¼ Meile.

Dieses seien die Resultate bei extremer Variation der Temperatur an der Erdoberfläche. Zu gewissen Zeiten, Abends oder bei regnerischem Wetter, würde die Variation viel kleiner und der Schall viel weiter hörbar sein. Dadurch erkläre sich, dass Humboldt den Fall des Orinoco dreimal so laut des Nachts als bei Tage in einer Entfernung von einer französischen Meile gehört habe.

Mit der Höhe der Schallquelle über dem Boden nimmt die von der Temperatur abhängige Tragweite des Schalls bedeutend ab, was wohl der Grund sei, warum Tyndall in seinem Bericht die Versuche mit den am Ufer aufgestellten Apparaten nicht erwähnt habe. *Rb.*

Tyndall. On the motion and sensation of sound. Nature IX, 206-209†; Mondes (2) XXXIII, 731-742.

Der Vorlesung des Hrn. Tyndall entnehmen wir folgende Versuche.

Das Ende der Röhre eines grossen horizontalen Glastrichters durchbricht die Wand einer kleinen verticalen Glasröhre, welche die Ausströmungsöffnung einer sensiblen Flamme umgiebt und steht der Ausströmungsöffnung gegenüber. Eine automatisch tönende Glocke wird in einigen Fuss Entfernung der Trichteröffnung gegenüber gehalten, die Flamme antwortet auf jeden Schlag. Die Flamme beruhigt sich, wenn die Glocke hinter ein 10 Fuss von der Trichteröffnung entferntes Brett gebracht wird, springt aber wieder bei jedem Hammerschlag auf, wenn die Glocke nicht mehr von dem Brett verdeckt ist. „Der Schall kann also abgeschattet werden in derselben Weise wie das Licht."

In einem wohl gepolsterten Gehäuse befindet sich eine Glocke, die nach Belieben zum Tönen gebracht werden kann. Der Ton kann nur durch eine kleine quadratische Oeffnung in einer Seite des Gehäuses austreten. Bei tönender Glocke bleibt die Flamme ruhig, wenn die Oeffnung des Gehäuses ihr nicht zugekehrt ist, ist die Oeffnung gegen die Mündung des Trichters gerichtet, so tanzt und springt die Flamme.

Der Lichtstrahl einer elektrischen Lampe wird auf einen Spiegel geworfen; man sieht den Gang des einfallenden und des reflectirten Strahls an den erleuchteten Stäubchen in der Luft. Stellt man das Gehäuse mit der Glocke so auf, dass der Schall in der Richtung des auffallenden Lichts austritt, bringt an die Stelle des Spiegels ein Brett und in die Richtung des reflectirten Lichtstrahls in geeigneter Weise die sensible Flamme, so verkürzt sich diese bei jedem Schlag der Uhr, nicht aber, wenn man die Lage des Brettes verändert.

Man lässt das elektrische Licht schief auf einen Hohlspiegel fallen, die erleuchteten Stäubchen der Luft zeigen, dass das Licht in einem convergirenden Kegel zurückgeworfen wird, dessen Spitze auf einem weissen Schirm als heller Stern erscheint. Ersetzt man die elektrische Lampe durch eine kleine Glocke und bringt in den Brennpunkt eine sensitive Flamme, so antwortet

sie auf jeden Schlag. Befindet sich die Flamme nicht im Brennpunkt oder verändert man den Ort der Glocke ohne ihre Entfernung von der Flamme zu ändern, so bewegt sich die Flamme nicht.

Zwei gleiche Hohlspiegel sind einander gegenüber aufgestellt. Durch Verminderung des Gasdrucks wird die Sensibilität einer geeigneten Flamme so herabgesetzt, dass sie nur auf starke Anregung reagirt. Bringt man nun die Flamme in den Brennpunkt des einen Spiegels und lässt die Glocke tönen, so bleibt die Flamme ruhig, wenn die Glocke sich nicht in dem Brennpunkt des anderen Spiegels befindet. Bringt man die Glocke in diesen Brennpunkt, so zeigt die Flamme eine starke Bewegung. *Rb.*

J. COTTRELL. Division d'une onde sonore par une flamme ou par une couche de gaz chaud en une onde réfléchie et une onde transmise. Nature IX, 334; SILLIM. J. (3) VII, 514-515; Proc. Roy. Soc. XXII, 190†; D'ALMEIDA J. d. Phys. III. 1874, 181-182; Inst. 1874. II, 270; Philos. mag. (4) XLVIII, 222-223; Mondes (2) XXXV, 75-78; Naturf. VII, 222-223.

Von den neueren Versuchen zur Nachweisung der Reflexion des Schalls an der Grenze zweier Luftschichten von ungleicher Dichtigkeit sei der folgende derjenige, welcher am besten gelinge.

Eine tönende Glocke in einem gepolsterten Gehäuse wird in solche Lage gebracht, dass der Schall durch eine horizontale zinnerne Röhre *BA* von 30 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll Weite geht. Eine in der Richtung der Axe *BA* etwa 30 Zoll von dem Ende *A* der Röhre befindliche sensible Flamme *F* wird von dem Schall heftig bewegt. Placirt man nun eine fächerförmige Gasflamme so, dass der nicht sichtbare warme Gasstrom über der Flamme sich vor dem Röhrenende *A* befindet, so wird ein Theil des Schalls an der warmen Luftschicht reflectirt und der andere dieselbe durchdringende Theil erregt die Flamme *F* nur wenig.

Neben der Röhre *BA* befindet sich eine zweite gleiche hori-

zontale Röhre *AC* so, dass beide mit einander ungefähr einen Winkel von 30° bilden und die Enden *A* fast zusammenstossen. An dem Ende *C* in der Richtung der Axe ist eine zweite sensible Flamme *G* aufgestellt. Wird nun die fächerförmige Flamme bei *A* so gedreht, dass die Normale auf die Ebene der warmen Luftschicht den Winkel der beiden Röhrenaxen halbirt, so geht der reflectirte Schall durch die Röhre *AC* und bewegt sichtlich die Flamme *G*. Nimmt man die Gasflamme bei *A* fort, so geräth die Flamme *F* wieder in heftige Bewegung und die Flamme *G* wird ruhig.

Denselben Effect hat natürlich der sichtbare Theil der fächerförmigen Gasflamme. *Rb.*

H. Smith. On the variability of the node in organ-pipes. Nature Febr. 1874. IX, 301-303. (L.)†

— — On the physical action taking place at the mouth of organ pipes. Nature July 1874. X, 161-163†.

— — On the process of tone-making in organ-pipes. Nature October 1874. X, 481-482. (L.)†

Das Wesentliche der drei Artikel ist folgende in dem zweiten enthaltene Erklärung der Tonbildung in einer offenen Pfeife mit einer Hindeutung auf den Umstand, dass die Entfernung des Knotens von der Mündung geringer ist als seine Entfernung vom Ende der Pfeife.

Aus dem Spalt des Mundstücks tritt mit der Kraft eines Sturmwindes von 60 (engl.) Meilen Geschwindigkeit pro Stunde eine sich wie eine elastische Feder verhaltende Luftlamelle aus, die aussen an der Lippe vorbei geht. Dadurch entsteht auf beiden Seiten der Luftlamelle eine Luftverdünnung. Die nächsten Luftpartikelchen in der Röhre werden mit fortgerissen, ihnen folgen andere, die Bewegung pflanzt sich fort durch die ganze Röhre, sämmtliche Luftpartikelchen in derselben gerathen, wie die Bienen in einem Bienenkorb, in Unruhe und streben nach dem Ausgang am oberen Theil der Mündung. Die Luftverdün-

nung an der inneren Fläche der Luftlamelle ist an der Basis derselben am geringsten und nimmt zu nach der Lippe hin. Dadurch wird die Lamelle nach innen gebogen und es stürzt nun die äussere Luft an der schwächsten Stelle, am Rand der Lippe, in das Innere der Röhre, treibt mit cumulirter Kraft die noch nicht ausgetretenen Flüchtlinge zurück; zugleich dringt von dem offenen Ende die äussere Luft ein und beide Luftströme stossen unterhalb der Mitte der Röhre zusammen. Diese Stelle des Zusammentreffens ist von nun an der Knoten. Die Luft dehnt sich nun von beiden Seiten des Knotens wieder aus, die Luftlamelle kehrt in ihre frühere Lage wieder zurück, überschreitet dieselbe ein wenig und das vorige Spiel wiederholt sich rhythmisch wieder. Aehnlich wie, wenn ein Eisenbahnzug mit lose gekoppelten Wagen abfährt und die Locomotive plötzlich etwas rückwärts geht, während die hinteren Wagen in ihrer Bewegung beharren, die mittleren Wagen den stärksten Druck erfahren und durch die Reaction der Puffer nach beiden Seiten hin eine entgegengesetzte Bewegung hervorgerufen wird.

Bringt man in die Röhre nahe dem hinteren Rand des Luftspalts etwas Baumwolle oder eine leichte Feder, so wird sie durch den Luftstrom nicht aufwärts in die Röhre, sondern durch die Mundöffnung herausgeblasen.

Die Erklärung der Tonbildung in einer gedeckten Röhre behält der Verfasser einem späteren Artikel vor. *Rb.*

A. S. Herschel. Vibrations of air produced by heat. Nature July 1874. X, 233-235†. *)

— — Sounding and sensitive flames. Nature Nov. 1874. XI, 45-47†; cf. p. 6-8. (L.)

— — Sounding and sensitive flames. Nature Dec. 1874. p. 88-88†.

*) Dieser Notiz schliessen sich mehrere Briefe an Borratt p. 244; A. W. Irvine p. 273; Wright p. 286. Die Notizen enthalten, dass diese Herren schon früher Aehnliches beobachteten.

Hr. Herschel beobachtete zwei Entstehungsarten des Tones durch Wärme.

1) Bläst man an eine Glasröhre eine Kugel, so giebt sie beim Abkühlen häufig einen klaren, bestimmten Ton.

2) Wird in einer verticalen Glasröhre ein im unteren Theil derselben befindliches Diaphragma von Drahtgaze zum Rothglühen erhitzt, so entsteht, auch ohne Flamme, beim Durchströmen der atmosphärischen Luft ein lauter Ton, der so lange anhält, als das Drahtnetz glüht.

Der Verfasser erfuhr später, dass diese Erscheinungen schon lange bekannt sind.

Nach Tyndall wurde das Tönen der mit einer Röhre verbundenen erhitzten Glaskugel von De la Rive zu Anfang dieses Jahrhunderts beobachtet.

Rijke fand 1859*), dass eine senkrecht gehaltene Röhre durch ein im unteren Drittel der Länge befindliches, in Rothgluth versetztes feines Drahtnetz zum Tönen gebracht werden kann. *Rb,*

W. F. Barrett. Sensitive flames. Nature. Dec. 1874. XI, 129-129†. (L.)

Der Schlüssel des ganzen Phänomens der sensiblen Flammen sei in Savart's Untersuchungen über Flüssigkeitsstrahlen zu finden. Jede gasförmige oder tropfbare Flüssigkeit, die aus einer Oeffnung in ruhigem Strom austritt, sei dem Spiel entgegen wirkender Kräfte unterworfen, die in dem Strahl Pulsationen erzeugen, deren Anzahl proportional der Ausflussgeschwindigkeit und umgekehrt proportional dem Durchmesser der Oeffnung sei. Ein Ton von ungefähr derselben Schwingungszahl wie die Pulsationen versetze den Strahl von Wasser oder Rauch oder die Flamme in stärkere Vibrationen und lege dem Strahl eine erzwungene Bewegung auf.

Es sei daher leicht, eine Reihe von sensiblen Flammen zu erhalten, die, aus Oeffnungen von abnehmender Weite aus-

*) Berl. Ber. 1859 p. 165.

gehend, fähig seien, auf die aufeinander folgenden Töne einer Tonleiter anzusprechen. Die höheren Töne erfordern Flammen aus engeren Oeffnungen und höheren Gasdruck als die niederen. *Rb.*

W. F. BARRETT. Modification of the usual trombone apparatus for showing the interference of sound-bearing waves. Phys. soc. 20./6. 1874; Phil. mag. (4) XLVIII, 139-140†.

Eine kreisförmig gebogene metallene Röhre, etwas weniger als $\frac{3}{4}$ eines Kreises ausmachend, ist mit einem Mundstück versehen, welches um einen Quadranten von dem näheren Ende entfernt ist. Ueber das Rohr ist eine halbkreisförmige Röhre geschoben, an deren Mitte nach aussen ein kleines Rohr zum Austreten des Schalls angesetzt ist. Steht die Ansatzröhre diametral dem Mundstück gegenüber, so hat ein am Mundstück eintretender Schall auf beiden Seiten bis zur Ansatzröhre gleiche Wege zu durchlaufen, es findet also keine Interferenz statt. Verschiebt man die halbkreisförmige Röhre, so dass sich die Ansatzröhre dem kürzeren Schenkel der inneren Röhre nähert, so wird der austretende Ton schwächer, verschwindet bei einer bestimmten Lage, tritt aber bei weiterem Verschieben wieder auf. *Rb.*

C. A. MOREY. The Phonautograph. SILLIM. J. VIII. 130 bis 131, 180-181†.

Dass der SCOTT'sche Phonautograph so wenig gebraucht wird, komme daher, dass sich der schreibende Stift, statt transversal, longitudinal bewege, mithin Curven von geringer Amplitude liefere. Der Verfasser heftet an den Messingring, welcher die Membran hält, einen 12 Zoll langen, schlanken und leichten Hebel von Holz oder steifem Stroh, verbindet denselben seitlich mit der Membran durch eine kurze, biegsame Borste, die mit einem Tropfen Leim an die Membran geklebt wird, und bringt an dem Ende des Hebels in dessen Richtung den schreibenden

Stift an. Durch die Borste wird der Hebel und somit der Stift transversal bewegt.

Die beigegebenen 3 Curven für „r", „u" und den Ton einer Posaune sind sehr deutlich und regelmässig. Die Curve für den Posaunenton, welcher wohl der stärkste war, ist die complicirteste, und es entsteht die Frage, ob die Curven den specifischen Charakter der Töne wiedergeben. Man vermisst die Curven der anderen Vocale. *Rb.*

E. Gripon. Mouvement vibratoire d'un fil élastique, lié à un diapason. C. R. LXXVIII, 186-189†.

— — L'étude théorique et expérimentale du mouvement d'un fil élastique libre à l'une de ses extrémités et fixé par l'autre à un diaspason. Inst. 1874. II, 43.

Die früheren Versuche (Berl. Ber. 1873. p. 292) mit Drähten und metallischen Lamellen erwähnend, theilt der Verfasser nun einen analogen Versuch mit einem ausgezogenen biegsamen, hohlen Glasfaden mit, der an einer horizontalen Stimmgabel befestigt vertical herabhängt. Das untere Ende des Fadens taucht in Wasser, welches vermöge der Capillarkraft bis zu einer gewissen Höhe in der ruhenden Röhre aufsteigt. Wenn das untere Ende des Fadens fest ist und derselbe wie eine Saite schwingt, so bewegt sich die Wassersäule nicht, wenn sie bis zum nächsten Knoten reicht. Reicht die Wassersäule über den nächsten Knoten hinaus, so strebt der über dem Knoten liegende Theil dem nächsten Bauche zu, zieht bei hinreichender Länge den unteren Theil nach sich und geht, ohne jedoch den folgenden Knoten zu erreichen, über den Bauch fort, bis sich bei constanter Schwingung ein Gleichgewichtszustand herstellt. Die Erhebung nimmt mit der Amplitude der Schwingungen zu, und kann 15 bis 20^{cm} erreichen.

Ist das untere Ende der Röhre frei, so ist dasselbe nothwendig ein Bauch. Die zwischen demselben und dem ersten Knoten enthaltene Flüssigkeit strebt nach unten, was eine Erniedrigung der Flüssigkeitssäule, oder auch den Austritt derselben,

gefolgt von einem Theil der in der Röhre enthaltenen Luft, zur Folge haben kann. Der Theil der Flüssigkeitssäule, welcher sich über dem Knoten befindet, strebt dem höheren Bauche zu. Ist dieser Theil länger als der untere, so kann ein Aufsteigen der Flüssigkeit statt finden, aber nur, wenn die Schwingungen schwach sind; bei stärkeren Schwingungen überwiegt der untere Theil, und die Säule sinkt.

Bringt man den an der Stimmgabel befestigten capillaren Glasfaden in horizontale Lage und führt einen Quecksilbertropfen ein, so bewegt sich derselbe während der Schwingungen nach dem nächsten Bauch.

Der Grund dieser Bewegung, durch welchen sich zugleich die obigen Erscheinungen erklären, ist folgender. Geschehen die Schwingungen in einer Ebene, so erhält das Quecksilber seine grösste Geschwindigkeit, wenn der Faden durch die Gleichgewichtslage geht. Die Geschwindigkeit des Fadens vermindert sich dann, und es entsteht, vermöge des Beharrungsvermögens des Quecksilbers, ein Druck desselben gegen die äussere Seite der Innenfläche der gekrümmten Röhre. Die Componente dieses Drucks nach der Tangente der Röhre treibt den Tropfen nach dem Bauch hin. Derselbe gleichgerichtete Druck entsteht, wenn der Faden mit zunehmender Geschwindigkeit sich der Gleichgewichtslage nähert. Ist die Schwingung des Fadens elliptisch, so ist die bewegende Kraft zum Theil die nach der Tangente des Fadens gerichtete Componente der Schwungkraft. *Rb.*

E. GRIPON. De l'influence qu'exercent sur les vibrations d'une colonne d'air les corps sonores qui l'avoisinent. Ann. d. Ch. (5) III, 343-390†; cf. C. R. LXXVIII, 1041-1044.

Die Ergebnisse zahlreicher und mannigfacher Versuche werden von dem Verfasser in folgenden Worten zusammengefasst.

1. „Man verstimmt eine Luftmasse und macht, dass sie einen höheren Ton giebt als den, der ihr eigen ist, wenn man

ihrer Oeffnung nähert: 1) eine elastische Membran, 2) eine zweite Luftmasse, welche, isolirt genommen, denselben Ton wie sie geben würde."

2. Derselbe Effect wird hervorgebracht, aber mit abnehmender Intensität, wenn die Membran oder die hinzugefügte Luftsäule höher ist als die schwingende Luftsäule.
3. „Man verstimmt eine Membran und macht, dass sie einen tieferen Ton giebt als ihren Eigenton, wenn man ihr einen festen Körper nähert."
4. „Damit eine Luftplatte, welche auf einer Seite durch eine Membran, auf der anderen Seite durch eine parallele feste Ebene begrenzt und am Umfang frei ist, einen gegebenen Ton verstärke, muss ihre Dicke proportional sein ihrer Länge" (Seitenlänge der quadratischen Luftplatte); „diese Dicke hängt ausserdem ab von dem Verhältniss des Eigentons der Membran zu dem gegebenen Ton, und auch von der Natur und den Dimensionen der Membran."
5. Man kann mit tönenden, mit Flöten-Mundstücken versehenen Röhren die hauptsächlichen Erscheinungen reproduciren, die man mit singenden Flammen erhält."
6. „Der Ton der Röhre vertieft sich, wenn man ihrem offenen Ende einen festen Körper nähert. Diese Vertiefung entsteht auch dann noch, wenn die Röhre sich im Mittelpunkt einer unendlichen sie umgebenden festen Ebene befindet. Die Vertiefung des Tons ist proportional der ursprünglichen Schwingungszahl der Röhre; sie ist, innerhalb gewisser Grenzen, nahe proportional der Breite der festen Krone, welche die Röhre umgiebt; sie ist aber von einer gewissen Breite an constant, und alsdann proportional dem Durchmesser der Röhre."

Ueber die Veränderung der Tonhöhe einer Röhre durch eine benachbarte Membran handelt auch E. Gripon: Faits relatifs à la vibration de l'air dans les tuyaux sonores. Mondes (2) XXXIV, 34; C. R. LXXVIII, 1117*. *Rb.*

W. FONVIELLE. Note à propos de nouvelles expériences de M. Tyndall, sur la transparence acoustique de l'air. C. R. LXXVIII, 299-300†.

Nach den Beobachtungen des Verfassers sind die Töne der Dampfpfeife nicht die einzigen, welche über dem Wolkenmeer an das Ohr der Luftschiffer schlagen. Diese scheinen auch andere Töne gehört zu haben, immer sehr hohe, aber zuweilen von viel geringerer Intensität. Der Verfasser glaubt auf seiner Erklärung beharren zu müssen, dass die Umhüllung des Ballons wie eine Membran wirke, welche vorzugsweise gewisse, obgleich schwache Töne, welche fähig sind, die Wolkenschicht zu durchdringen, hörbar mache. Es frage sich, ob nicht die Segel der Yacht des Hrn. TYNDALL sich in dieser Weise verhalten haben.

Rb.

E. MERCADIER. Sur les lois du mouvement vibratoire des diapasons. C. R. LXXIX. 1001-1005†, 1069-1071†.

Um für die Anfertigung von Stimmgabeln, die zu Chronographen oder Unterbrechern bestimmt sind, die erforderlichen Dimensionen zu finden, hat Hr. MERCADIER experimentell die Abhängigkeit der Tonhöhe von den Dimensionen untersucht. Die Gabeln waren von gehärtetem Stahl, die parallelen Zinken miteinander verbunden durch einen Halbcylinder, in dessen Mitte sich der Stiel befand. Alle Theile hatten denselben constanten rechtwinkligen Querschnitt, das Ganze war aus einem Stück geschmiedet. Die Schwingungszahl wurde dadurch ermittelt, dass die Gabel in der früher (Berl. Ber. 1873 p. 369) angegebenen Weise mittelst eines Elektromagneten in constanter Schwingung erhalten und durch einen angehefteten Stift die Schwingungen auf einem rotirenden Cylinder verzeichnet wurden, auf dem sich zugleich die Schläge eines Sekundenpendels markirten. Die so erhaltenen Werthe waren bis auf 0,001 derselben genau.

1. Variation der Breite. Eine Gabel wurde auf beiden, der Schwingungsebene parallelen Seiten so abgefeilt, dass die verminderte, neue Breite überall dieselbe war. Es ergab sich:

Breite der Gabel	35,3mm	30,90mm	24,8mm
Schwingungszahl	144,5	144,7	144,9.

Die Verminderung der Breite um ein Drittheil, wobei das Gewicht der Gabel von 1550 bis 1100 abgenommen hatte, war also ohne in Betracht kommenden Einfluss auf die Tonhöhe. Die Schwingungszahl ist demnach unabhängig von der Breite der Gabel.

2. Variation der Dicke. Verminderungen der Dicke, so dass alle Theile nachher gleich dick waren, ergaben:

Dicke in mm . .	10,25	9,25	8,58	7,70	6,02	4,37
Schwingungszahl	87,98	81,18	74,32	67,43	54,88	40,00.

Eine durch den Anfangspunkt der Coordinaten gelegte Curve, deren Abscissen die Dicken, deren Ordinaten die Schwingungszahlen darstellen, ist fast eine Gerade. Der Verfasser schliesst daraus, dass unter übrigens gleichen Umständen die Schwingungszahl einer prismatischen Gabel proportional ist der Dicke der Gabel.

3. Variation der Länge. Die 60 Cm. langen Zinken einer Gabel wurden nach und nach bis auf ungefähr 30 Cm. verkürzt. Aus der mitgetheilten Tabelle, in welcher l die Länge der prismatischen Zinken, n die Schwingungszahl bedeutet, entnehmen wir Folgendes:

l	n	nl^2
295,4mm	40,00	3485720
275,2	45,95	3480023
255,7	53,24	3481937
196,1	89,80	3453259
156,5	139,54	3417614
116,4	247,05	3350245
86,4	438,07	3274135
57,0	974,00	3142124

Die Gabel verhält sich also nicht genau wie ein schwingender an einem Ende befestigter gerader Stab von der Länge der Zinken, da der Werth von nl^2 nicht constant ist, sondern mit der Verkürzung der Zinken abnimmt. Bis zur Verkürzung der Zinkenlänge um $\frac{1}{3}$ beträgt die Abnahme nicht 0,01, bei der

Verkürzung um $\frac{1}{3}$ beträgt sie ungefähr 0,03, von da an, wo der Einfluss der Krümmung stark zunimmt, erreicht die Abnahme von nl_1 sehr bald 0,1 des ursprünglichen Werths.

Für die Praxis ergebe sich daraus, dass, wenn der Ton einer Stimmgabel, deren Zinken länger als 10^{cm} sind, um ein Geringes erhöht werden soll, die zu bewirkende Verkürzung der Zinken nach der Regel, dass sich die Schwingungszahlen umgekehrt wie die Zinkenlängen verhalten, berechnet werden könne.

Um eine angenäherte Formel für grössere Veränderungen zu erhalten, fügt der Verfasser zu l eine solche Constante y hinzu, dass $n(l+y)^2$ für alle Längen ungefähr denselben Werth erhält. Um das erste Produkt dem letzten gleich zu machen, hat man in der Gleichung

$$n(l+y)^2 = n'(l'+y)^2$$

$$n = 40; \quad l = 295{,}4; \quad n' = 974{,}00; \quad l' = 57{,}0;$$

zu setzen. Es ergiebt sich

$$y = 3{,}8^{mm} \text{ und } n(l+y)^2 = 3576040.$$

Dieser geringe Werth von $3{,}8^{mm}$, welcher ungefähr 0,012 der ganzen Zinkenlänge beträgt, zu jedem Werth von l hinzugefügt, genüge also, um die Produkte $n(l+y)^2$ constant zu machen.

Analog dem Schwingungsgesetz für gerade Stäbe habe man also für Stimmgabeln mit parallelen prismatischen Zinken

$$1) \quad n = K\frac{e}{(l+y)^2},$$

wo e die Dicke der Zinken und K eine Constante. Für Gabeln von Stahl ergaben sich aus den Versuchen

$$K = 818270.$$

In dem zweiten Aufsatz des Verfassers werden für 3 Stimmgabeln folgende beobachteten und nach der vorstehenden Formel für $y = 0{,}012\,l$ berechneten Schwingungszahlen mitgetheilt.

e	$1{,}012\,l$	n	
		berechnet	beobachtet
$10{,}2^{mm}$	$238{,}73^{mm}$	146,4	144,7
7,0	269,2	79,0	77,7
3,75	325,5	29,0	29,7.

Bei der möglichen Verschiedenheit des Stahls, der Härtung, der Behandlung beim Schmieden, der Form der Krümmung, sei eine grössere Uebereinstimmung nicht zu erwarten und es genüge dieselbe vollkommen für praktische Zwecke.

Um die Resultate der Versuche mit denen zu vergleichen, welche die Theorie der Elasticität geben könne, werden folgende Betrachtungen angestellt. Die Theorie giebt für einen geraden prismatischen Stab von der Dicke e und der Länge l die Schwingungszahl

$$n = \frac{\lambda^2 ae}{4\pi l^2 \sqrt{3}},$$

wo a die Schallgeschwindigkeit der Masse, $\lambda = ml$ eine positive Wurzel der Gleichung

$$(e^{ml} + e^{-ml}) \cos ml + 2 = 0.$$

Nach Poisson's Mécanique ist der erste Wurzelwerth dieser Gleichung

$$\lambda = 1{,}87011.$$

Da aber für l gesetzt werden müsse $1{,}012\, l$, so sei für λ zu setzen $1{,}012\, \lambda = 1{,}89255$. Man habe daher

$$n = \frac{(1{,}89255)^2 ae}{4\pi l^2 \sqrt{3}},$$

mithin sei der Coefficient K der Gleichung (1)

$$K = \frac{(1{,}89255)^2 a}{4\pi \sqrt{3}}.$$

Nach Wertheim ist $a = 4985^m$, demnach der berechnete Werth von K

820131,

während der beobachtete Werth ist

818270.

Es stimme also der beobachtete Werth vollkommen mit dem theoretischen.

Dieses Verfahren scheint uns jedoch weder förderlich noch zulässig zu sein. Der Ausdruck $1{,}012\, l$ passt für Gabeln von 295 bis 57^{mm} Länge ebenso wenig, wie das einfache l, auch wird ihn Hr. Mercadier nur für längere Gabeln angewendet wissen wollen. Der Werth eines Bruchs wird aber nicht geändert, wenn man Zähler und Nenner mit $(1{,}012)^2$ multiplicirt. Zudem ist λ

der Wurzelwerth einer bestimmten Gleichung, der durch keine Interpretation geändert werden kann. Die Formel für gerade Stäbe kann angenähert auf Stimmgabeln nur angewendet werden, wenn die Zinken lang sind in Verhältniss zum Radius der Krümmung des Verbindungsstücks und diese Annäherung wird um so grösser sein, je länger die Zinken sind.

Wir finden nun, dass bei längeren Zinken nach den mitgetheilten Messungen eine solche nahe Uebereinstimmung wirklich stattfindet. Vielleicht ist Hr. MERCADIER durch einen eigenthümlichen Umstand veranlasst worden, von der Anwendung der unveränderten theoretischen Formel abzusehen. Es ist nämlich der erste Wurzelwerth ($\lambda' = ml$) der Gleichung

$$(e^{ml} + e^{-ml}) \cos ml + 2 = 0$$

nicht, wie in POISSON's Mécanique II. p. 390 (wahrscheinlich in Folge eines Druckfehlers) angegeben, 1,87011, sondern 1,87511.

Darnach wird, $a = 4985^{m}$ angenommen, in der Gleichung

$$n = \frac{\lambda^2 a}{4\pi\sqrt{3}} \cdot \frac{e}{l^2} = K \cdot \frac{e}{l^2};$$

$$K = 805282.$$

Berechnet man hiernach die Schwingungszahlen der obigen 3 Stimmgabeln, indem man für l die wirklichen Längen einsetzt, so erhält man

e	l	n berechnet	n beobachtet
$10{,}2^{mm}$	235,9	147,56	144,7
7,0	266,0	79,66	77,7
3,75	321,64	29,19	29,7

Rb.

E. MERCADIER. Sur l'emploi, comme tonomètres et interrupteurs électriques d'électrodiapasons à période variable. C. R. LXXIX, 863-866†; Mondes (2) XXXV, 324.

KOENIG hatte 1867 eine Reihe von 8 grossen Stimmgabeln mit Läufern für die 4 Octaven von $c^{-3} = 16$ bis $c' = 256$ Schwingungen ausgestellt. Elektromagnetische Unterhaltung der Schwin-

gungen gestattet die Anwendung beträchtlich schwererer Läufer und daher die Verminderung der Anzahl der Stimmgabeln für dasselbe Intervall auf 4 oder 3. Innerhalb eines Centimeters könne man, ausgenommen in der Nähe der Krümmung, die Verschiebung des Läufers proportional der Aenderung der Schwingungszahl annehmen. Es sei also, wenn die Zinken in Centimeter und Millimeter getheilt sind, leicht die Daten für eine Tabelle zu erhalten, welche für jede Lage des Läufers die Schwingungszahl angiebt.

Um eine mit Läufer und Spiegel versehene Stimmgabel so zu stimmen, dass sie mit einem anderen mit Spiegel versehenen schwingenden Körper genau eine einem gegebenen Intervall entsprechende Lissajous'sche Figur giebt, ist es zweckmässig, an dem bleiernen Läufer einen kleinen Magnet zu befestigen. Ist durch Stellung des Läufers das Intervall nahe erreicht, so kann durch grössere oder geringere Belastung des Magnets mit Fäden oder Plättchen von weichem Eisen, ohne die Schwingungen der Gabel zu arretiren, die Lichtfigur leicht stabil gemacht und die Stabilität, wenn sie durch irgend eine Ursache gestört ist, leicht wieder hergestellt werden.

Folgende Vorrichtung dient dazu, um von einer Unterbrechungsgabel während jeder Schwingung zwei Unterbrechungen zu erhalten. An das Ende einer Zinke wird ein Ring von Ebonit oder Elfenbein angeschraubt. Der Ring trägt unten eine isolirte Schraube, die zur Befestigung eines metallenen Stiftes (Draht oder Streifen) dient, welcher zwischen zwei metallenen Leisten schwingt, die metallisch verbunden sind und so gestellt werden können, dass der schwingende Faden sie abwechselnd berührt. Der positive Pol wird mit der isolirten Schraube und dem Stift durch einen biegsamen Draht verbunden, der mit der Gabel schwingt ohne ihre Bewegung zu hemmen, der negative Pol nach Einschluss des Körpers, den man dem intermittirenden Strom aufsetzen will, mit den metallischen Leisten. Mit einer Gabel von 120 Schwingungen, die durch Läufer an den Enden der Zinken auf 60 Schwingungen reducirt werden, kann man auf diese Weise 60 bis 240 Unterbrechungen in der Secunde er-

halten. Die Bewegung des Apparats kann ohne Aufhören Tag und Nacht dauern.

Lässt man den Stift, statt gegen die Leisten zu schlagen, quer über die Spitze eines in eine isolirende Masse eingelassenen Dreiecks schleifen, so kann man nach Belieben eine oder zwei Unterbrechungen während einer Schwingung erhalten und das Verhältniss der Dauer einer Unterbrechung zur Dauer einer Schwingung bestimmen. *Rb.*

F. KASTNER. Application du gaz d'éclairage au pyrophone. C. R. LXXIX, 1307-1310†.

Zwei oder mehr Flammen von Wasserstoffgas von angemessener Grösse in einer Röhre, $\frac{1}{3}$ der Länge vom unteren Ende, bringen die Röhre zum Tönen; der Ton hört auf, sobald die Flammen in Berührung gebracht werden.

Mit zwei Flammen von Leuchtgas konnte der Verfasser keinen Ton erhalten. 4, 5, 6 oder mehr kleine Leuchtgasflammen aber gaben einen ebenso guten Ton als Wasserstoffflammen. Wurden ihre Photosphären zur Berührung gebracht, so hörte der Ton auf. Oeffnet man ein in der Röhrenwand $\frac{1}{3}$ der Länge von unten angebrachtes Loch, so hört der Ton ebenfalls auf, jedoch nicht so schnell als bei der Berührung der Photosphären. Eine Oeffnung in $\frac{1}{3}$ der Höhe der Röhre ändert die Tonhöhe um einen halben Ton. Man könne so eine Art Flöte mit singenden Flammen herrichten, doch sei das „Pyrophon" genannte Instrument vom musikalischen Gesichtspunkt aus sehr unvollkommen, da der Ton nicht prompt aufhöre. *Rb.*

Ueber Kanonendonner. Ausland XLVII. 1874, 337-338†; California J. 1874.

Am 22. April 1868 hörte man zu Holyhead an der Westküste von England ein von Westen kommendes dumpfes Dröhnen, bei dem die Fenster der Strandbatteriestation wiederholt erklirrten und das ganze auf einem Hügel stehende Haus erbebte. Später

stellte sich heraus, dass zur selben Zeit die Geschütze der Panzerschiffe im Hafen von Kingstown ihre Salutschüsse abgefeuert hatten, als der Prinz und die Prinzessin von Wales nach ihrem Besuche Irlands sich wieder nach England einschifften. Die Entfernung beträgt etwa 13 deutsche Meilen.

Anfangs Juni 1666 eines Nachmittags erzählte Newton, damals Baccalaureus von Trinity College in Cambridge, seinen Collegen, dass soeben zwischen Britten und Holländern eine grosse Seeschlacht geschlagen werde. Er komme nämlich von der Sternwarte, wo er von der See her den Donner von schwerem Geschütz gehört, wie solcher nur von zwei grossen Flotten herrühren könne. Das Dröhnen sei immer lauter und lauter geworden, woraus er schliesse, dass sich das Feuer mehr und mehr der englischen Küste genähert habe und die englische Flotte der unterliegende Theil sei. Die niederländische und die englische Flotte lieferten sich damals in der That auf der Nordsee, etwa mitten zwischen der holländischen und englischen Küste, eine Seeschlacht und die Vermuthung Newton's fand ihre buchstäbliche Bestätigung.

Den Kanonendonner der Schlacht von Waterloo hörte man in den englischen Grafschaften Kent, Suffolk und selbst in Norfolk. In der Grafschaft Kent bemerkte ein Landedelmann am Nachmittage desselben Sonntags plötzlich ein eigenthümliches Erzittern des Erdbodens, ohne den Schall zu hören. Bemerkenswerth ist, dass General Colville, der mit seinen Truppen die Strasse von Mons, etwa 3 deutsche Meilen von Waterloo, besetzt hatte, den Kanonendonner nicht vernehmen konnte.

Die Kanonen von Karlskrona in Schweden hallten über den Sund hinüber bis nach Dänemark, ziemlich 24 deutsche Meilen weit.

Während Parry's dritter Expedition nach den arktischen Gewässern hielt einer seiner Schiffsofficiere eine Conversation mit einem Manne über Baver Harbour hinüber — eine Entfernung von nahezu Dreiviertelstunden.

Referent hat während der Belagerung der Citadelle von Antwerpen in einer Sandgrube bei Crefeld den dumpfen Schall der

in regelmässigen Intervallen abgefeuerten Schüsse der Bresche-Batterie gehört. Am besten hörte man den Ton, wenn man sich hinlegte, mit dem Kopf und dem nach unten gerichteten Ohr den Boden berührend. Auf freiem Felde war der Schall nicht zu vernehmen, er scheint also durch den Boden fortgepflanzt zu sein.

Rb.

J. L. HOORWEG. Sur la théorie de Doppler. Arch. néerl. IX, 1-40†.

Der Verfasser untersucht eingehend die Einwürfe, welche früher von PETZVAL und neuerdings von VAN DER WILLIGEN*) gegen die DOPPLER'sche Theorie des Einflusses der Bewegung auf die Tonhöhe des Schalls oder die Farbe des Lichts gemacht worden sind und kommt zu dem Schluss:

„Kein Grund nöthigt uns bis jetzt die Theorie von DOPPLER zu verlassen; es giebt im Gegentheil hinreichende Gründe, sie noch aufrecht zu halten." *Rb.*

A. M. MAYER. Researches in acoustics No. V. An experimental confirmation of Fourier's Theorem as applied to the vibrations of a composite sonorous wave into elementary pendulum-vibrations. SILLIM. J. Aug. 1874. VIII, 170-182; Philos. mag. (4) XLVIII, 266-274†. (Six experimental methods of sonorous analysis described and discussed.)

Auf einer Seite einer schlaffen Membran (zu welcher sich dünnes Maroquinleder eignet) befindet sich eine Zungenpfeife von dem Ton $c = 128$ Schwingungen, auf der anderen Seite der Membran stehen auf ihren Resonanzkästchen die Stimmgabeln $c, c^1, g^1, c^2, e^2, g^2, b^{2-}, c^3$, deren Schwingungen sich wie 1:2:3:4:5:6:7:8 verhalten. An jeder Gabel ist im Knoten des Obertons (wohl des ersten) ein Coconfaden befestigt, die anderen Enden

*) Over de onhoudbaarheid der stelling dat de breking der lichtstralen wordt gewijzigd door de beweging van lichtbron en prisma. (Versl. en Meded. der K. Akad. van Wetensch. (2) VII).

der Fäden sind an die Membran nahe in demselben Punkt gekittet. Sind die Fäden schwach gespannt, so schwingen sie bei tönender Pfeife in mehreren Abtheilungen, die man sehr schön wahrnimmt, wenn man schräg über die von der Sonne beleuchteten Fäden sieht. Werden die Fäden nach und nach stärker gespannt, so vermindert sich die Zahl der Abtheilungen und bei einem gewissen Grade der Spannung sah der Verfasser alle 1^m lange Fäden so schwingen, dass sie nur eine Abtheilung bildeten. Vergrössert man die Spannungen weiter, so vermindert sich die Amplitude der Schwingungen, bis sie für das unbewaffnete Auge verschwinden.

Alsdann überträgt sich die zusammengesetzte Bewegung, welche der Anheftungspunkt der Fäden an die Membran durch den Grundton und die Obertöne der Pfeife erleidet, mittelst der Fäden auf die Stimmgabeln. Da aber die Gabeln nur ihre Grundtöne geben können, so wird jede Gabel nur von dem entsprechenden Partialton erregt. Lässt man die Pfeife aufhören zu tönen, so fahren die Gabeln fort zu schwingen und die Partialtöne schmelzen zusammen zu einem Ton, welcher angenähert den Klang der Pfeife reproducirt.

Wenn man die Töne der Gabeln durch Belastung oder den Ton der Pfeife durch Verlängerung oder Verkürzung der Zunge nur wenig ändert, so werden die Gabeln von der durch die tönende Pfeife verursachten Bewegung der Membran nicht afficirt.

Hierdurch werde bewiesen, dass die Zerlegung jeder periodischen Schallbewegung nach der Fourier'schen Reihe in einfache Töne nicht eine blosse Fiction, sondern ein physikalischer Vorgang sei.

Bringt man die Gabeln nach ihrer Tonhöhe in eine Reihe, versieht jede Gabel mit einem spitzen Stahlstift und hält den Arm so, dass ihn jeder Stift seiner Länge nach berührt, so wird, wenn die Pfeife tönt, jede Gabel durch Prickeln auf der Haut ihr Mitschwingen anzeigen und die Localisation des Prickelns wird uns sagen, welche von der Reihe der Gabeln in Schwingung versetzt ist. Es sei dieses ein vollständiges Analogon der Function

des CORTI'schen Organs nach der Hypothese von HELMHOLTZ. „Die CORTI'schen Fasern bewegen die mit ihnen verbundenen Nerven-Filamente und specialisiren so in der musikalischen Scala die Stellung der Elemente einer zusammengesetzten tönenden Schwingung.“ *Rb.*

A. M. MAYER. Researches in acoustics. No. 6. SILLIM. J. (3) VIII, 241-255†. (5 Notizen.) Den vollständigen Titel siehe Beilage.

Zur Ermittelung der Dauer einer Tonempfindung diente folgende Vorrichtung. Eine Stimmgabel wurde vor die Oeffnung eines entsprechenden Resonators gestellt. Zwischen beiden wurde eine Scheibe mit gleich weit von einander abstehenden Löchern gedreht, welche abwechselnd den Ton der Gabel von dem Resonator absperrte und ihn zuliess. Von dem Resonator leitete ein Kautschukrohr den Ton in ein Ohr des Beobachters, während das andere Ohr verschlossen war. Die Löcher der Scheibe waren so gross wie die Oeffnung des Resonators und um ihre doppelte Breite von einander entfernt, so dass die Dauer des Eintritts des Schalls in den Resonator der Dauer der Absperrung gleich war. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe wurde so lange vermehrt, bis die Schalleindrücke zu einem continuirlichen, gleichmässigen Ton zusammenflossen und die Zeit, in welcher dann zwei aufeinander folgende Löcher sich vor der Oeffnung des Resonators ersetzten, als die Dauer einer Tonempfindung angenommen.

Zu den Versuchen wurden 7 KÖNIG'sche Stimmgabeln von $c = 128$ bis $c^3 = 1024$ Schwingungen und eine gedeckte Pfeife von dem Ton $C = 64$ Schwingungen verwandt. Das mittlere Resultat der Versuche des Verfassers und eines musikalischen Freundes, für welchen die zu einem gleichförmigen Ton in der Sekunde erforderliche Anzahl von Impulsen um 5 pCt. grösser war, als für den Verfasser, ist:

N	64	128	256	384	512	640	768	1024
D	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{28}$	$\frac{1}{47}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{78}$	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{109}$	$\frac{1}{138}$

wo N die Schwingungszahl des angewandten Tons, D die Dauer der Tonempfindung in Sekunden bedeutet.

Die Dauer der Tonempfindung ist hiernach ungefähr umgekehrt proportional der Tonhöhe. Die aus den Beobachtungen abgeleitete Formel ist

$$D = 0{,}0001\left(\frac{53248}{N+23} + 24\right).$$

Die Intensität der Impulse hat auf die Empfindungsdauer nur einen geringen Einfluss. Zunahme der Intensität vermehrte die zur Erlangung eines constanten Tons in einer gegebenen Zeit erforderliche Anzahl von Impulsen nur wenig.

Mit demselben Apparat wurden Versuche angestellt über die Beziehung der Tonhöhe zu der Anzahl der Stösse in gegebener Zeit, welche die stärkste Dissonanz bewirken. Es wurde gefunden, dass für jeden Beobachter das Maximum der Dissonanz durch einen constanten Bruchtheil derjenigen Anzahl der Stösse hervorgebracht wurde, welche zur Erlangung eines gleichmässigen Tons erforderlich war. Dieser Bruch war für den Verfasser 0,3, für andere Beobachter 0,6. Im Mittel könne man annehmen, dass durch die ganze musikalische Scala 0,4 der Anzahl der Stösse, welche einen continuirlichen Ton geben, den grössten Dissonanzeffect hervorbringen.

Lässt man eine grosse Scheibe mit Oeffnungen schnell vor einer tönenden Zungenpfeife rotiren und hält das Ohr nahe an die Scheibe oder leitet den Schall durch ein Kautschukrohr in's Ohr, so hört man einen gleichmässigen Ton. Verlangsamt man nach und nach die Rotationsgeschwindigkeit, so stösst zuerst der höchste Oberton, dann der nächst tiefere und so fort, endlich auch der Grundton, so dass nun der zusammengesetzte Ton stossweise vernommen wird. Die Effecte sind aber in so fern von einander verschieden, als die Stösse jedes Tons je nach seiner Höhe bei einer bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeit das Maximum der Dissonanz hervorbringen und dadurch den obgleich schwachen Particularton hervortreten lassen. Auf diese Weise könne man zusammengesetzte Töne analysiren. *Rb.*

Die akustischen Untersuchungen des Herrn MAYER, 1874, sind folgende:

A. M. MAYER. Researches in acoustics No. 5. SILLIM. J. (3) VIII. 81-109, 170-182.

1. An experimental confirmation of FOURIER's theorem as applied to the decomposition of the vibrations of a composite sonorous wave in to its elementary pendulum-vibrations.
2. An experimental illustration of HELMHOLTZ's hypothesis of audition.
3. Experiments on the supposed auditory apparatus of Culex Mosquito.
4. Suggestions as to the function of the spiral scalae of the Cochlea, leading to an hypothesis of the mechanism of audition.
5. Seven experimental methods of sonorous analysis described and performed.
6. The curve of a musical note, formed by combining the sinusoids of its first six harmonics; and the curves formed by combining the curves corresponding to various consonant intervals.
7. Experiments in which are produced from the above (6) curves the motions of a molecule of air when it is animated with the resultant action of the six elementary vibrations forming a musical note; or is set in motion by the combined action of sonorous vibrations forming various consonant intervals.

A. M. MAYER. Researches in acoustics No. 6. SILLIM. J. (3) VIII, 241-255. Inhalt:

1. The determination of the law connecting the pitch of a sound with the duration of residual sensation.
2. The determination of the numbers of beats, throughout the musical scale, which produce the greatest dissonances.
3. Application of these laws (1) and (2) in a new method

of sonorous analysis, by means of a perforated rotating disc.

4. Deductions from these laws leading to new facts in the physiology of audition.
5. Quantitative applications of these laws to the fundamental facts of musical harmony.

A. M. Mayer. Researches in acoustics No. 7. Experiments on the reflection of sound from flames and heated gases. Sillim. J. (3) VIII, 362-366.

Ein Theil dieser Arbeiten wurde der amerikanischen Naturforscher-Versammlung vorgetragen; ein Bericht darüber findet sich Mondes (2) XXXV, 433—435. Die wichtigsten der Arbeiten sind in Vorstehendem und Abschnitt II, 9 berücksichtigt. *Sch.*

W. H. Stone. Air pressure required to sound various wind instruments. Sillim. J. (3) VIII, 384-385†; Philos. mag. XLVIII, 114.

Es wurde zuerst mittelst eines Wasserdruckmessers der grösste Luftdruck ermittelt, welchen die Muskeln der Lippen aushalten können. Ungefähr 6 Fuss Wasserdruck war das gewöhnliche Maximum, wenn sich eine dünne Röhre zwischen den Lippen befand. Waren die Lippen unterstützt durch ein erweitertes Mundstück, wie bei den Messing-Instrumenten, so konnte ein viel grösserer Druck ausgehalten werden. In allen Fällen gaben die Lippen-Muskeln viel früher nach, als die Expirationskraft der Thorax-Muskeln erschöpft war.

Eine schmale gebogene Röhre wurde in einen Mundwinkel gebracht, und dieselbe durch eine biegsame über die Schulter geführte Röhre mit dem Druckmesser verbunden. Die meisten Blaseinstrumente konnten eben so gut mit dieser Zuthat als ohne dieselbe gespielt werden, und der Druckmesser gab den dabei stattfindenden Druck in der Mundhöhle und folglich in der Lunge an. Die bei mezzo forte, der gewöhnlichen Orchesterstärke des Tons, erhaltenen Wasserdrucke waren für:

	tiefere Töne	die höchsten Töne
Oboe	9 Zoll.	17 Zoll.
Clarinet	15 „	8 „
Fagot	12 „	24 „
Horn	5 „	27 „
Cornet	10 „	34 „
Trompete	12 „	33 „
Euphonium . . .	3 „	40 „
Bombardon . . .	3 „	36 „

Die Drucke sind meist gering und erreichen nicht diejenigen beim Niesen oder Husten. Es ist also sehr unwahrscheinlich, dass sie den Lungen schaden, oder ein Emphysem verursachen, was ihnen irrthümlich beigelegt wird. *Rb.*

W. LOWERTY. A note on Melde's experiment. Mondes (2) XXXV, 271-272; SILLIM. J. (3) VII, 493-494†; Philos. mag. (4) XLVIII, 78-79.

Um bei dem MELDE'schen Versuch die Spannung des Fadens stetig ändern und zugleich bestimmen zu können, wird die Spannung durch das Gewicht einer in ^{mm} getheilten cylindrischen Röhre bewirkt, welche in ein Gefäss mit Wasser taucht, dessen Niveau mittelst eines Hebers geändert werden kann. *Rb.*

P. An acoustic phenomenon of the rocky mountains. Proc. Amer. soc. XIII. No. 91. 1873. 499-500†.

Der Verfasser befand sich am 8. August 1873 in einer Gesellschaft von 4 Mann auf der rundlichen, mit verwitterten Schiefern bedeckten Spitze des Bald Mountain, östlich vom Salzseethal, 12,000 Fuss über dem Meeresspiegel. Ausruhend einige hundert Fuss vom Gipfel auf der Nordostseite, während einer mässigen Südwestbrise, wurde die Gesellschaft durch ein donnerndes Geräusch von der anderen Seite, genau ähnlich dem eines Expresszuges über eine Brücke, überrascht. Das Geräusch dauerte einige Secunden, dann absolute Stille wie vorher. Man

vermuthete eine Steinlawine auf der anderen Seite oder einen Blitzschlag, lief schnell hinüber, aber es war nichts zu sehen, der Himmel wolkenlos. Sollten die Kobolde, welche in den Tagen von Rip van Winkle auf den Gipfeln der Kaatskills Kegel spielten, gleich den Mormonen zu diesem entlegenen Ort emigrirt sein? Einige Augenblicke nachher indessen ereignete sich dasselbe Phänomen. Ein kleiner Wirbelwind, wie er im Sommer über die staubige Landstrasse stürmt, flog in 20 Fuss Entfernung vorbei, begleitet von einem ähnlichen Lärm, doch nicht so stark wie vorher. Der Verfasser, um die Heftigkeit des Windes zu erfahren, stürzte sich in den Wirbel. Er hatte einen Durchmesser von etwa einem Yard, und sein Fortschreiten war nicht schneller, als das eines lebhaften Ganges. Die verticale Strömung aber war hinreichend, die Schösse des Ueberziehers über den Kopf zu kehren, obgleich die Taschen Stücken von Silbererz bis zum Gewicht von wenigstens einem Pfund enthielten.*) Die Wirkung auf die Erdoberfläche verursachte ein Geräusch gleich dem von einem schnell über ein Steinpflaster fahrenden Karren. Während des noch halbstündigen Aufenthalts folgten noch zwei oder drei solcher Wirbel, jeder weniger geräuschvoll als der vorhergehende. Die abnehmende Energie mochte daher rühren, dass die Sonne den Meridian passirt hatte.

Rb.

J. Chautard. Pyromètre acoustique. C. R. LXXVIII, 128 bis 129†; Pogg. Ann. CLIII, 158*; d'Almeida J. 1874. III, 78. Hier lautet der Titel: De l'emploi de l'appareil à interférence de Quincke pour la construction d'un pyromètre acoustique.

Für ein akustisches Pyrometer wird folgende Einrichtung angegeben.

Der Schall einer C^2-Gabel wird durch einen Resonator in einen Quincke'schen Interferenz-Apparat geleitet, in dessen veränderlichen Zweig eine lange Kupferröhre eingeschaltet ist, die

---

*) Es war also auch in diesem Falle constatirt, dass sich die Luft in einem Wirbel aufwärts, nicht abwärts bewegt.

in den Raum gebracht wird, dessen Temperatur gemessen werden soll. Jeder der beiden Zweige des Interferenzapparats endigt in einer manometrischen Kapsel, und beide Kapseln stehen in Verbindung mit derselben Flamme. Das Bild der schwingenden Flamme im rotirenden Spiegel hängt ab von dem Phasen-Unterschied der an den Kapseln ankommenden Schallwellen. Führt man nun, während sich die Luft in dem Kupferrohr erwärmt, durch Verlängerung des veränderlichen Zweiges das Bild auf den Zustand vor der Erwärmung zurück, so kann man auf einer an der Verschiebungsstelle des Rohrs angebrachten, empirisch bestimmten Scala die Temperatur des Raumes ablesen.

Der Verfasser hält seine Einrichtung für nicht mehr und nicht weniger empfindlich als die entsprechende früher von MAYER*) angegebene, und glaubt, dass diese Methode wegen ihrer geringen Genauigkeit nicht vieler Anwendung fähig sei.

Rb.

O. N. ROOD. On an optical method of studying the vibrations of solar bodies. SILLIM. J. (3) VIII, 126-131†.

An das Ende einer Zinke einer verticalen Stimmgabel ist als Verlängerung der Zinke mit möglichst wenig Wachs ein Stahldraht von 0,1 bis 0,2 ^{mm} Dicke angeklebt, eben so an die untere Zinke einer horizontalen Stimmgabel. Die Stimmgabeln sind so angebracht, dass ihre Schwingungsebenen parallel sind und die kürzeste Verbindungslinie der beiden rechtwinklig gegen einander gerichteten Drähte diese ungefähr halbirt. Durch ein kleines Fernrohr in der Richtung dieser Verbindungslinie betrachtet, geben die rechtwinklig gegen einander schwingenden Drähte vor einem hellen Hintergrunde Schatten-Figuren. Sind die Gabeln im Einklang und die Schwingungen von derselben Phase, so erscheinen zwei constante Figuren in zwei einander gegenüberliegenden Quadranten. Beträgt der Phasenunterschied eine halbe Schwingung, so erscheinen die Figuren in den beiden anderen Quadranten. Ist der Einklang nicht vollkommen, so

*) Berl. Ber. 1872, p. 267.

gehen die Bilder von einer Lage in die andere über, und dieselbe Lage kehrt so oft wieder, als der Unterschied der Schwingungen eine Schwingung beträgt. Die Zwischenfiguren sind sehr schwach, etwas deutlicher, wenn der Phasenunterschied $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, etc. einer Schwingung beträgt. Deutliche Figuren erhält man auch, wenn das Intervall der beiden Gabeln eine Octave beträgt.

Da durch das Ankleben des dünnen Drahtes der Ton der Stimmgabel kaum geändert wird, so lässt sich auf diese Weise mit grosser Annäherung ermitteln, ob zwei Gabeln mit einander im Einklang sind, oder eine Octave bilden, oder, bei geringer Abweichung, wie gross dieselbe ist.

In derselben Weise lassen sich die Schwingungen eines an irgend einen festen tönenden Körper gehefteten Stifts mit den Schwingungen einer Monochordsaite combiniren. Ist durch Combination einer Stimmgabel mit einer Monochordsaite die Länge der Saite ermittelt, welche mit der Stimmgabel im Einklang ist, oder mit ihr ein einfaches Intervall bildet, dann durch Combination der Monochordsaite mit einem anderen festen Körper die Länge der Saite ermittelt, bei welcher sie mit diesem sich im Einklang befindet, so ergiebt sich daraus, wenn die Schwingungszahl der Gabel bekannt ist, die Schwingungszahl des Körpers.

Rb.

J. Moutier. Sur les attractions et les répulsions produites par les corps sonores. Inst. 1874. II, 152†.

Hr. Moutier giebt folgende Erklärung der akustischen Anziehung und Abstossung.

Links von einer cylindrischen, horizontalen Röhre befinde sich eine Schallquelle. Von einem gewissen Querschnitt nach rechts denke man sich die Röhre durch eine axiale horizontale Ebene in zwei gleiche Theile getheilt, der eine Theil enthalte gewöhnliche Luft, der andere ein anderes Gas. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls ist bei gleichem Druck umgekehrt proportional der Quadratwurzel der Dichtigkeit des Gases. Man kann daher annehmen, dass bei der Schallfortpflanzung die

Längen der Gasmassen, welche an dem Stoss betheiligt sind, sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln der Dichtigkeit verhalten.

„Bezeichnen wir durch m die Luftmasse, welche ihre Bewegung der Gasmasse m' mittheilt, durch μ die über oder unter m befindliche Luftmasse, welche ihre Bewegung der gleichen mit ihr in Contact befindlichen Luftmasse μ' mittheilt."

1. „Das Gas sei leichter als Luft, $m' < m$."

„Nehmen wir an, die Bewegung pflanze sich von links nach rechts fort und bezeichnen durch v die gemeinschaftliche Geschwindigkeit der beiden Luftarten m und μ. Betrachten wir den Stoss von m auf m' und den Stoss von μ auf μ'. Nach den Gesetzen des elastischen Stosses besitzt m' eine Geschwindigkeit v', die grösser ist als v, μ' besitzt die Geschwindigkeit v; folglich avancirt m' über μ' und strebt sich von dem tönenden Körper zu entfernen."

„Wenn die Bewegung im Gegentheil sich von rechts nach links fortpflanzt, so kommt μ' nach dem Stoss auf μ zur Ruhe; m' hat nach dem Stoss auf m eine von links nach rechts gerichtete Geschwindigkeit, so dass m' sich von μ' von links nach rechts trennt und in Bezug auf μ' von dem tönenden Körper entfernt."

2. „Das Gas sei dichter als Luft, $m' > m$."

„Wenn die Bewegung sich von links nach rechts fortpflanzt, hat nach dem Stoss von m auf m' und von μ auf μ', μ' die ihm von μ mitgetheilte Geschwindigkeit v, m' eine Geschwindigkeit v' kleiner als v, so dass m' hinter μ' zurückbleibt und strebt, sich dem tönenden Körper zu nähern."

„Wenn im Gegentheil die Bewegung sich von rechts nach links fortpflanzt, kommt nach dem Stoss von μ' auf μ und von m' auf m, μ' zur Ruhe und m' besitzt nach dem Stoss eine von rechts nach links gerichtete Geschwindigkeit, so dass m' sich dem tönenden Körper im Verhältniss zu μ' nähert."

Analoge Betrachtungen gelten für die Bewegung fester Körper, in denen im Allgemeinen die Schallgeschwindigkeit grösser

ist als in der Luft, und da sie ausserdem dichter sind als Gas, so nähern sie sich aus beiden Gründen der Schallquelle.

Die Erklärung ist uns nicht deutlich geworden. *Rb.*

Bourbouze. Méthode optique de M. Lissajous à l'étude des tuyaux sonores. d'Almeida J. III. 1874, 15-17†; Carl Rep. X, 214-215†; Mondes (2) XXXIV, 220-223.

Statt der manometrischen Kapseln wendet der Verfasser zur Untersuchung des Schwingungszustandes in einer Röhre eine kleine cylindrische Trommel an, deren Höhe klein ist im Verhältniss zum Durchmesser und deren Endflächen von Kautschukmembranen gebildet werden. Die Trommel wird durch einen, dem Marey'schen analogen Empfänger mit dem Inneren der Röhre in Communication gebracht. Auf die äussere Membran ist ein Spiegelchen geklebt, welches zur Reflexion eines Lichtstrahls dient, der nach dem Durchgang durch eine Linse auf einem Schirm einen hellen Punkt erzeugt. Tönt die Röhre, so beschreibt der Punkt eine um so längere helle Linie, je näher sich die Vorrichtung einem Knoten befindet; communicirt die Trommel mit einem Bauch, so bleibt der Punkt in Ruhe.

Spannt man über die Enden zweier Röhren mit Spiegeln versehene Membranen, so kann man durch einen von beiden Spiegeln nach einander reflectirten Lichtstrahl die Resultirende von rechtwinklig gegen einander gerichteten Schwingungen sichtbar machen.

Versieht man die Enden von Helmholtz'schen Resonatoren oder die Enden von Kautschukröhren, welche mit dem Innern von Resonatoren communiciren, mit solchen Membranen, so sieht man durch einen in der Nähe angegebenen gemischten Ton die Spiegel der Resonatoren in Schwingung versetzt, deren Ton in dem gemischten Ton enthalten ist. *Rb.*

J. Lissajous. Das Phonoptometer. d'Almeida J. III, 265 bis 267†; Carl Rep. X, 459-460.

Ein terrestrisches Fernrohr wird auf einen schwingenden Punkt eingestellt, und das dritte Glas des Oculars durch eine elektro-magnetische Stimmgabel senkrecht gegen die Schwingungsrichtung des Punkts bewegt. *Rb.*

A. Heim. Töne der Wasserfälle. Dingl. J. CCXIX, 344; Naturf. VII. No. 45. p. 427; Verh. d. naturf. Ges. zu Schaffhausen 1873. LVI, 209†; cf. II, 9. Bericht für physiol. Ak.

Hr. A. Heim bemerkte, dass in dem Brausen der Wasserfälle und Bergströme der Schweiz bestimmte Töne hervortreten. Er ermittelte dieselben mit seinem Bruder, dem Musiker Herrn E. Heim, der die Sache weiter verfolgte, und es ergab sich bei sorgfältiger, behutsamer Untersuchung Folgendes.

„Je freier das Wasser in ein Wasserbecken stürzt, desto klarer und schöner erklingen einzelne Töne. Bei längerem Horchen wurde immer der *C*-Dur-Dreiklang gehört, begleitet von einem tiefen *F*. An jeder Brunnenröhre kann man den *C*-Dur-Dreiklang heraushören. Das *F* ist ein tiefer, dumpfer, brummender, wie aus grosser Ferne klingender Ton, der um so stärker wird, je grösser die Wassermasse ist. Neben dem *F* hört man vor allem *C* und *G*, das *E* ist sehr schwach und verschwindet dem Ohr bei kleinen Wasserfällen fast ganz. Die Töne *C*, *E*, *G* und *F* wiederholen sich bei allem rauschenden Wasser oftmals in verschiedenen Octaven. Bei kleiner Wassermasse hört man die gleichen Töne, nur 1, 2, manchmal 3 Octaven höher als bei starken Wassern. Andere Töne sind nicht zu finden. Bei ganz starken Wassern ist *F* am leichtesten zu hören, bei allen schwachen, *C*.“

In den mitgetheilten 15 Fällen kommt 5 mal das grosse *F*, 8 mal das kleine *F*, 2 mal das eingestrichene *F* als tiefster Ton vor, begleitet von *C*, *E* und *G* in verschiedenen Octaven. In 3 Fällen wurde das dreigestrichene *C* gehört.

Der Accord *f c' e' g'*, welcher allem diesem Wasserrauschen zu Grunde liegt, kommt in den musikalischen Harmonien nur einmal, und zwar bei Beethoven in der Pastoral-Symphonie vor.

„Es scheint, dass Beethoven dem Wasser, das gewaltig nach seinem Sturm abfliessen soll, schon — bewusst oder unbewusst — diesen Accord abgelauscht hat."

„Es wäre zu untersuchen, ob andere Flüssigkeiten andere Töne geben."

„Wenn man am Ufer eines rauschenden Wassers ein Lied in einer anderen Tonart als *C*-Dur zu singen versucht, dann entstehen sehr hässliche Dissonanzen mit dem Wasser. Unbewusst wird Niemand an rauschendem Wasser anders als in *C*-Dur, oder, wenn der Strom recht gewaltig donnert, in *F*-Dur singen." Vielleicht sei daher *C* der Ausgangspunkt unserer Musik geworden, und es entstehe die Frage, ob alle Völker *C* als Grundton haben.

Rb.

J. Kohn. Unmittelbare manometrische Flammen. Pogg. Ann. CLI, 321-325†.

Um grössere Flammen anwenden zu können, wird, statt der manometrischen Kapsel, in die Wand einer Orgelpfeife eine Glasröhre gefügt, die aussen in eine runde Oeffnung von 1 ^{mm} Durchmesser endigt. Stellt man vor die Oeffnung eine 6 bis 8 ^{cm} hohe Gasflamme, so wird dieselbe, sobald die Pfeife tönt, durch die Verdünnungen und Verdichtungen der Luft an der Einfügungsstelle abwechselnd in die Röhre hinein gezogen und nach Aussen geblasen. Im rotirenden Spiegel zeigt die Flamme schöne, helle, ihrer Grösse entsprechende Zacken.

Durch ein Kautschukrohr kann die Schallbewegung in der Glasröhre weiter geleitet, und es können die Einwirkungen mehrerer Schallquellen auf eine Flamme combinirt werden.

Die aus einem Helmholtz'schen Resonator geleiteten Luftwellen üben auf eine Flamme dieselbe Wirkung aus.

„Ueberhaupt sind alle jene Versuche, welche bisher mit den König'schen manometrischen Kapseln mit Hülfe von Membranen ausgeführt wurden, auch nach dieser Methode ausführbar."

Diese Methode habe den Vortheil, nicht nur grössere, son-

dern auch genauere Flammenbilder zu liefern, als durch Kapseln mit unvollkommen elastischen Membranen erhalten werden können.

Rb.

FR. PLETTNER. Verschiedene Apparate. CARL Rep. X, 224-227†.

Es werden drei Apparate, bestehend aus einem Reissbrette mit beweglichen Nebenbestandtheilen beschrieben, welche dienen:

I. um Cycloïden zu zeichnen,

II. um die Curven zu zeichnen, in welchen sich die Lichtäthertheilchen bewegen, wenn sie von zwei rechtwinklig zu einander polarisirten Lichtstrahlen in Bewegung gesetzt werden,

III. um die Wellenlinie zu zeichnen, welche zwei Töne von verschiedener Schwingungsdauer darstellt

Die Prinzipien dieser Apparate enthalten nichts wesentlich Neues. *L. Pf.*

L. PFAUNDLER. Ueber einen Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig auf einander stattfindender Schwingungen. Wien. Ber. (2) LXVIII. 1873, 424†.

Einfache und sehr instruktive Apparate zur Demonstration der LISSAJOUS'schen Figuren. *Sch.*

E. GRIPON. Sur l'influence mutuelle qu'exercent l'un sur l'autre deux corps vibrant à l'unisson. Naturf. 1874, 450; D'ALMEIDA J. 1874, 273 ff.†; cf. D'ALMEIDA J. III, 83.

Der Verfasser theilt einige Erfahrungen mit, die zeigen, dass unisono tönende Körper, einander nahe gebracht, sich in ihren Schwingungen stören. Nimmt man z. B. eine vertikale dünne Membran mit einem kleinen Holundermarkpendel und eine gleich tönende Stimmgabel auf einem Resonanzkasten, so erfolgt beim Tönen der letzteren eine lebhafte Bewegung des Pendels, wenn

die Membran 1 M., fast keine Bewegung, wenn die Membran 4 bis 5 cm vor der Oeffnung des Resonanzkastens sich befindet. Auch Collodiummembranen und solche von Pergamentpapier eignen sich zu diesem Versuche. Ist die Membran nicht mehr unisono, so tritt die Erscheinung nicht ein. Auch zeigt sich bei der Membran eine Vertiefung des Tons, wenn man einen festen Körper derselben nähert, so dass man höher gestimmte Membranen dem Gabelton unisono machen und den Eintritt dieser Erscheinung gut demonstriren konnte. Auch mit tönenden Röhren lassen sich entsprechende Versuche machen, die näher beschrieben werden. (Vgl. übrigens die oben berichteten Versuche des Verf. p. 381.) *Sch.*

E. Gripon. Quelques expériences que l'on peut faire à l'aide d'un diaspason. d'Almeida J. III. 1874, 84-90†.

Zusammenstellung einiger Versuche, die in diesen und früheren Berichten besprochen sind, über die Schwingungen von Drähten und Glasfäden, hervorgebracht durch Verbindung mit Stimmgabeln. *Sch.*

E. Mercadier. Électro-diapason à période variable. C. R. LXXIX, 797†.

Umänderung der im Berl. Ber. 1873, 309 beschriebenen Vorrichtung zur Bestimmung kleiner Zeittheile, in der Weise, dass man Stimmgabeln von grösserer Schwingungszahl, z. B. 1024 und solche von kleinerer z. B. 64 einordnet, und letztere so einrichtet, dass man durch Belastung an entsprechenden Punkten und durch Läufer, die constante Gewichte tragen, ihre Periode ändern kann. Man erhält so elektrische Stimmgabeln mit veränderlicher Periode. *Sch.*

Baudrimont. Observations relatives aux expériences de M. Tyndall sur la transparence et l'opacité acoustiques de l'atmosphère. C. R. LXXVIII, 1224-1227†.

TYNDALL hatte zur Erklärung der Erscheinung, dass die Luft öfters an hellen klaren Tagen für den Schall wenig durchdringbar ist (akustische Undurchlässigkeit) angenommen, dass sehr verschieden feuchte Luftschichten neben einander gelagert sind, die den Schall schwächen (cf. oben). Hr. B. hält diese Erklärung nicht für ausreichend und meint vielmehr, dass durch die Sättigung der Luft an der Meeresoberfläche die Erscheinung bedingt sein könne, da der Schall in feuchter Luft sich schneller fortpflanzt als in weniger feuchter; hierdurch wird in einiger Entfernung bei einem von einem höheren Orte herabkommenden Tone eine Ablenkung des Strahles statt finden und werden diese Wellen nicht mehr mit den in den höheren Schichten sich fortpflanzenden zusammenfallen, so dass dadurch ein Auslöschen des Schalles erfolgen kann. In Bezug auf das Echo muss die Verschiedenheit vertikaler Schichten allerdings die Ursache sein, und finden sich solche von Luftsäulen sowohl an manchen Stellen des Canals wie auch über Flüssen, z. B. bei Bordeaux. *Sch.*

V. DVORAK. Ueber die Schallgeschwindigkeit in Gasgemengen. Wien. Anz. 1873. No. XXVIII.; CARL Rep. X, 66-67†; Inst. 1874. II, 32.

Nimmt man den Quotienten $\frac{c}{c_1}$ für verschiedene Gase als gleich, so ist die Schallgeschwindigkeit in einem Gemenge von Gasen mit der Dichte d und d', $V = \sqrt{\frac{2}{d+d'}}$, eine Formel, die man auch nach den Prinzipien der Gastheorie erhält. Nach der KUNDT'schen Methode war die halbe Wellenlänge eines Tones in Luft = 66,5^{mm}, Kohlensäure 51,5^{mm}, Wasserstoff 245^{mm}, Leuchtgas 95^{mm} bestimmt und wurde für Gemenge folgendes gefunden:

	beobachtet	berechnet
Kohlensäure und Wasserstoff . .	71,5	71,0
Luft und Wasserstoff	88	89
Leuchtgas und Kohlensäure . . .	64	63,3

„Es sei hier gleich bemerkt, dass diese Gastheorie sowohl bei einem einfachen Gase wie auch bei einem Gasgemenge nicht zu einer, sondern zu einer Reihe von Schallgeschwindigkeiten abgestufter Wahrscheinlichkeit führt.“

Nähere Angaben über die Versuche etc. finden sich in der kurzen Notiz nicht. *Sch.*

Litteratur.

W. H. Stone. On the fall in pitch of strained wires through which a galvanic current is passing. Philos. mag. (4) XLVIII, 115; Phys. soc. 9./5. 1874.

Pl. E. Chase. The gamuts of sound and light. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) 149-154.

Hamilton. On the application of wind to stringed instruments. Nature XI, 99; Phys. soc. 21./11. 1874; Athen. 1874. (2) 718-719.

E. Marey. Note sur un nouveau chronographe. Mondes (2) XXXIV, 300-302; cf. I, 1 p. 48.

Laborde. Moyen d'adoucir les sons criards du violon. Mondes (2) XXXIV, 263-264.

H. Resal. L'énoncé du principe de la théorie du timbre est dû à Monge. C. R. LXXIX, 821-823.

H. Carmichael. On a new method or the illustration of sound waves. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874.

Orgue Fermis. Emploi de l'air comprimé pour faire parler les tuyaux. Mondes (2) XXXV, 582-586.

Dobleur. Phénomènes optico-acoustiques. Mondes (2) XXXV, 140-141.

J. Lovering. New way of illustrating the vibrations of organ pipes. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874.

Bourget. Théorie mathématique des expériences acoustiques de Hundt (Kundt). Mém. d. Bordeaux 1874. IX. H. 2.

Donovan. Observations on Earl Stanhore's (Stanhope?) alleged imperfections of the tuning fork. Proc. Ir. Ac. (2) I. H. 5.

BOURGET. Théorie mathématique des expériences de Pinaud, relatives aux sons rendus par les tubes chauffés. Bull. d. l. soc. math. de France I. No. 2. 1873.

J. P. Echo at Maidenhead. Nature IX, 242. (L.) (Echo mit erhöhtem Tone.)

W. N. HARTLEY. Sensitive flames at the crystal palace concerts. Nature IX, 263. (L.)

W. F. BARRETT. Tyndall and sensitive flames. Nature IX, 223. (L.)

TYNDALL. Answer. Ib. 241.

A. E. DONKIN. On an instrument for the composition of two harmonic curves. Rep. Brit. Assoc. 1873. Bradford. Not. and Abstr. 45-46*; cf. diese Berichte I, 1.

A. TERQUEM. Ueber einen Apparat zur Demonstration der Fortpflanzung des Schalles in den Gasen. CARL Rep. X, 80-84 mit 2 Tafeln.

COULIER. Note sur l'examen des cordes des instruments à archet. D'ALMEIDA J. 1874. III, 215-217*.

J. MOUTIER. Sur les attractions et les repulsions produites par les corps sonores. Inst. 1874. II, 152. (Der Verfasser sucht die akustische Anziehung und Abstossung aus der Fortpflanzung des Schalles und den damit verbundenen Verdichtungen etc. zu erklären.)

W. GALLOWAY. Experimente mit Sicherheitslampen. Naturf. 1874, 436-438; Proc. R. Soc. XXII, 441. (Durchtreiben der Flamme durch Drahtnetze durch tönende Schwingungen.)

— — Ueber den Zusammenhang der Grubenexplosionen mit dem Abschiessen von Sprengladungen. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1562.

SERRANO y FATIGATI. Recherches théoriques et expérimentales sur la diffraction du son. Arch. sc. phys. (2) XLIX, 151-152.

W. J. DAVIS. On a simple method of illustrating the chief phenomena of wave motion by means of flexible cords. Phil. mag. (4) XLVIII, 262-266; Phys. Soc. 9./5. 1874.

Ch. Bontemps. Sur les mouvements de l'air dans les tuyaux. C. R. LXXVIII. 1430-1432, 1652-1656*; d'Almeida J. III, 233; Inst. 1874. II, 127; Mondes (2) XXXIV, 323-324. (Bemerkungen zur pneumatischen Telegraphie.)

F. Melde. Beschreibung eines Wellenapparats insbesondere zur Versinnlichung des Zustandekommens Chladnischer Klangfiguren. Pogg. Ann. Jubelb. 101-107*.

A. Terquem. Ueber einen Apparat zum Erweise der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Gasen. Pogg. Ann. CLI, 620-625. (Vorlesungsapparat zur Demonstration der Schallbewegung in der Luft.)

— — Sur la transformation du vibroscope en tonomètre et sur son emploi pour la détermination du nombre absolu des vibrations. C. R. LXXVIII, 125-128; Philos. mag. (4) XLVII, 212-214; Pogg. Ann. CLII, 158-162; cf. Berl. Ber. 1873 p. 289.

Lissajous. Étude optique des mouvements vibratoires. C. R. LXXIX, 1607-1610. (Bericht über Lissajous' frühere Arbeiten, gegeben bei Vertheilung des Preises Lacaze.)

A. Töpler. Ueber die Herstellung voraus bestimmter periodischer Luftbewegungen mit der Sirene. Pogg. Ann. Jubelb. 498.

Schon früher berichtet:

M. Krass u. H. Landois. Die Schrilltöne. Pogg. Ann. CL, 565; Naturf. VII, 115-116; cf. 1873.

Kundt. Schwingungen quadratischer Luftplatten. Pogg. Ann. CL, 197 u. 337; Naturf. VII, 116; Cimento XII, 254; cf. 1873.

Schüngel. Aenderung der Tonhöhe durch Ortsveränderung der Schallquelle. Pogg. Ann. CL, 356; Naturf. VII, 105-106; Cimento XII, 255; cf. 1873.

Dvorak. Beobachtungen am Kundt'schen Manometer. Wien. Ber. LXVIII, 7-15; cf. 1873.

Mach u. Fischer. Die Reflexion und Brechung des Schalles. Wien. Ber. LXVII. (2) 81-88; d'Almeida J. 1874. III, 198; Wien. Anz. 1873; cf. Berl. Ber. 1873.

E. Mach. Stroboskopische Bestimmung der Tonhöhe. Pogg. Ann. CL, 625; d'Almeida J. III. 1874, 291-294; cf. fr. Ber. 1873, 271.

Ad. Seebeck. Schallbewegung in gebogenen und verzweigten Röhren. Pogg Ann. CIL. 1873; Cimento XI, 181; d'Almeida J. III. 1874, 127-131; cf. fr. Ber. 1873, 323.

A. Righi. Sur la composition des mouvements vibratoires. d'Almeida J. III. 1874, 228; Cimento IX, 160. X, 19; cf. fr. Ber. 1873.

Bourbouze. On a process for verifying the nodes in a sounding pipe. Philos. mag. XLVII, 80; C. R. LXXVII, 1099; cf. Berl. Ber. 1873.

9. Physiologische Akustik.

Ernst Heim. Töne der Wasserfälle. Verhandl. d. naturf. Gesellschaft zu Schaffhausen 1873; Naturforscher VII. 1874. No. 45†.

Von Musikern wurden oft als Töne, welche an Steinen auffallende Wasserstrahlen geben, *C*, *E*, *G* und das tiefere ausser dem Accord liegende *F* bestimmt. Da die äusseren Stimmen stärker klingen, als die mittleren, hört man *F* sehr laut, unter welchem der *C*-dur-Accord nur noch als schön klingendes Geräusch erscheint, worin *E* am schwächsten ist. *F* ist dumpf brummend selbst hinter Bergen und Wäldern hörbar. — Eine tiefe Begründung der Erscheinung in der Natur des Wassers, wohl auch der den Anprall mildernden Luft wird für wahrscheinlicher gehalten, als Einfluss des Gesteines, weil die reinsten Töne auftreten, wenn ein freier Wasserstrahl in ein grosses Wasserbecken stürzt. — „Wenn man am Ufer eines rauschenden Wassers ein Lied in anderer Tonart als *C*-dur zu singen versucht, dann entstehen sehr hässliche Dissonanzen mit dem Wasser.

Unbewusst wird Niemand an rauschendem Wasser anders als in *C*-dur, oder wenn der Strom recht gewaltig donnert, in *F*-dur singen." *Hh.*

Osborne-Reynolds. Ueber die Fortpflanzung des Schalles im Nebel. Nature 15. Jan. 1874. IX.; Literary and Philosophical Society Manchester 16. Dec. 1873; Naturforscher VII. 1874. No. 9; cf. II, 8 (Bericht von anderem Standpunkte).

Die oft angeführten gleichsam traditionellen Erfahrungen über das Schwerhören im Nebel vertragen kaum eine scharfe physikalische Kritik. Eher zugänglich einer solchen wäre die Angabe, dass Dampf in der Luft sie unempfindlich mache zur Mittheilung von Bewegungen, worüber Versuche in Gängen und Röhren von Dampfmaschinen vorliegen, welche Clark dahin präcisirte, dass zur Austreibung nebligen Dampfes aus einem Cylinder 3—5 mal grösserer Druck erforderlich sei, als für trocknen. In Uebertragung dieser Erfahrungen auf's Akustische sagt O. R., dass die Wassertheilchen nicht die Schallwellen durch partielle Reflexionen aufheben, sondern die Schwächung des Schalles, beziehentlich die Trägheit der Bewegung herrühre vom Energieverbrauch durch die Reibung der Flüssigkeiten. Die Wirkung der Schallwellen auf die Luft sei zuerst Beschleunigung, dann Verzögerung derselben, welche von wässerigen Theilchen nicht so leicht angenommen werden, als von den atmosphärischen, womit Reibung zwischen beiden entsteht. — Wenn Regen nicht dieselbe akustische Wirkung wie Nebel übt, so scheint Art und Grösse jener von der Feinheit des vertheilten Wassers abzuhängen. Die theoretische Beziehung zwischen der Tropfengrösse und ihrer fraglichen Wirkung wird in Rücksicht der Schwere proportional der Quadratwurzel aus den Durchmessern jener gesetzt; bei schnellem Wechsel der Beschleunigung und Annahme sehr kurzer Zeiträume werden die Tropfen so gut wie still stehen, womit ihre Wirkung zur exponirten Gesammtoberfläche in Verhältniss steht. Vorbehaltlich der noch nicht integrablen Form der vollständigen Bewegungsgleichungen scheint „für jede

Note der Schallwellen eine gewisse Tropfengrösse zu existiren, bei welcher ein Nebel die grösste Wirkung hervorbringt."

Hh.

OSBORNE-REYNOLDS. Schallbrechung durch die Atmosphäre. Proceedings of the Royal Society XXII. No. 152. p. 295; Naturforscher VII. 1874. No. 37†; cf. oben.

„Die grösste Brechung reicht aus, um einen Ton von einer 235′ hohen Klippe unhörbar zu machen auf dem Deck eines Schiffes in $1\frac{3}{4}$ Meilen mit Ausnahme solcher Töne, die den Beobachter durch Divergenz erreichen können von den über seinen Kopf fortgehenden Wellen, die kleinste (bei wolkigem Himmel) lässt die Hörweite sich auf $2\frac{1}{2}$ Meilen, unter Ausnahmeverhältnissen noch weiter erstrecken." *Hh.*

I. Active Akustik.

Menschliche Stimme und Sprache. — Geräusche und Töne. — Thierische Laute.

Beiträge zur Physiologie der menschlichen Stimme von Prof. Kilian in Schiltigheim bei Strassburg i. E. PFLÜGER's Archiv für die ges. Physiologie. IX. Bd. Bonn 1874. p. 244-247†.

Die auf die functionelle Beziehung der oberen und unteren Stimmbänder bezügliche Untersuchung beginnt mit einer geschichtlichen Uebersicht. Der Erklärung von JOH. MÜLLER: „Da die Brust- und Falsettöne am ausgeschnittenen Kehlkopf ohne Gaumenbogen, ohne MORGAGNI'sche Ventrikel, ohne obere Stimmbänder möglich sind, so sind alle diese Theile für beide Stimmarten auszuschliessen," stimmt GARCIA bei, Klang und Stärke der Stimme ausschliesslich den unteren Stimmbändern zuweisend. CZERMAK bestätigt die Unwesentlichkeit letzterer für die Erzeugung der Stimme, beobachtete indess später mit dem Kehlkopfspiegel ihre tönenden Schwingungen, wie den Verschluss der glottis spuria, auf welche auch BRÜCKE hinweist. HELMHOLTZ und ROSSBACH pflichten MÜLLER's Ansicht bei, obwohl Letzterer gesteht, dass

bei bestimmtem Klangeinsatz die Taschenbänder der falschen Stimmritze sich vor der Intonation der unteren nähern. Deppe in Heidelberg berichtet in seiner Schrift: „Die Laute der deutschen Sprache", dass beim Piano der singenden Stimme während der Dauer des weichen Tones die Giesskannenknorpel mit ihren Spitzen fest aneinander liegen und dann bei einsetzender Brust-stimme während des Forte jene um die Breite eines Strohhalmes auseinander weichen, augenscheinlich um die Stimme der unteren Bänder durchzulassen. So lange diese einen Verschluss bilden kann natürlich die untere Stimmritze nicht tönen und folglich den weichen Klang des Piano nicht erzeugen. Für diese Ansicht tritt auch K. ein auf Grund laringoskopischer und akustischer Beobachtungen an Taubstummen. Der vollständige Doppelschluss der oberen und unteren Stimmbänder wird dadurch bewiesen, dass neben dem Grundton des Vokales bei vielen Taubstummen die oberen Stimmbänder hörbar schwirren und knarren, während dies verschwindet, wenn die Giesskannenknorpel grössere Elasticität und die Morgagni'schen Ventrikel ihr normales Verhältniss erhalten. — Bei unvollständigem Doppelverschluss kommt durch blosse Schwingung des oberen Paares die Kopfstimme zu Stande. Hiermit beginnt überhaupt die menschliche Stimmbildung, wenigstens die Vocalisation der meisten Taubstummen, welche erst später das Hauptmanual der unteren Stimmbänder anschlagen. — Werden durch äusseren Druck die Spitzen der Giesskannenknorpel einander genähert, also die oberen Stimmbänder zum Verschluss gedrängt und gespannt, die unteren aber auseinander gezerrt, so springt die Brust- in die Kopfstimme über. Wird dagegen die Basis der Giesskannenknorpel fest zusammengepresst und die Annäherung der Spitzen gehindert, mithin der Oberschluss erschwert, so ist der sichere Stimmeinsatz nur mit grosser Anstrengung möglich. Der untere Abschluss der wahren Stimmritze ist ohne denjenigen der oberen falschen kaum ausführbar, denn ein durch gewaltsamen Druck auf den Kehldeckel mittels eines Löffelstieles stimmlos gebliebener Knabe konnte erst nach vollständig bewerkstelligtem Verschluss der Stimmröhre die Vokale sprechen. — Wie zur Erzeugung dieser die unteren Stimm-

bänder nothwendig sind, so funktioniren wesentlich die oberen bei Hervorbringung der Halbvokale: *m*, *n*, *l*, *ng*, *g*, *d*, *b*, deren charakteristische weiche Klangfarbe durch den bestimmten Einsatz der glottis vera sofort in einen harten Zwitterlaut, wie oft bei Taubstummen, umschlägt. Letztere liege um 1 bis 2 Octaven tiefer, als jene weichen Halbvokale, was auf die leichte Schwingungsfähigkeit der glottis spuria unter geringem Luftdruck hindeutet.

Besonders bemerkenswerth in Rücksicht einer neuerdings lebhaft ventilirten Grundfrage der physiologischen Akustik ist die schliesslich über die charakteristische Klangfarbe der Vokale ausgesprochene Ansicht, welche nicht als das primäre, sondern das secundäre Product der Hohl- und Ansatzräume erklärt wird. Die Aenderung in diesen reicht nicht für die Eigenthümlichkeit einer bestimmten Vokalschwingungsform hin, sondern wenigstens gleichzeitig erscheint eine Wandlung der Stimmbänder und ihrer Schwingzahl; die daran geknüpfte Aeusserung: „die Klang- wie die Lichtfarben sind Faktoren der genetischen Schwingungszahlen und der Ursitz und das Organ der Tonbildung ist zugleich das primäre Medium der Tonbrechung" scheint mir physikalisch nicht ganz zutreffend, denn abgesehen von der möglichen Beanstandung des letzten Wortes entsprechen bekanntlich die optischen Farben keineswegs den akustischen Klangverschiedenheiten, sondern den Tonhöhen. Ebenso dürfte die Auffassung des *a* als ausschliesslichen Stammaccordes, während die übrigen Vokale vom Kehlkopf herauf als musikalische Umlagerungen erschallen und sich als Quart- oder Sextaccorde in der die Klangfarbe nicht bildenden, sondern bloss verstärkenden Mundhöhle darstellen, aber nicht „brechen", keines vollen Beifalles sich erfreuen, indem die Versuche von Willis mit der am Zahnrad schleifenden Stahlfeder, wie von Helmholtz und Donders an Zungenpfeifen mit aufgesetzten Resonatoren neben der Hinweisung auf „eine genetische Wandlung der Zungenschwingungen" die wesentlichere Bedeutung der Ansatzräume nicht ausschliessen.

Hh.

Emil van Qvanten. Ueber die Helmholtz'sche Vocallehre. Oefversigt af K. Vetensk. Acad. Handlingar 1874. No. VI; Poggendorff's Annalen der Physik. Bd. CLIV. p. 272 u. 522†; Naturforscher (Berlin, Dr. Sklarek) VIII. 1875. No. 27.

Zuvörderst ist die Aufstellung angegriffen, dass jedem Vokal ein charakteristischer Oberton von constanter Lage entspreche, weil dann jener mit keinem höheren Tone verbunden werden könnte; als mit der nächst tieferen Octave des letzteren, also *U* höchstens mit *F*, *O* mit *b*, das *A* der Norddeutschen mit b_1, dasjenige der Italiener und Engländer mit d_2. Dies bestätige die Erfahrung nicht, indem allen Sopranen die Bildung des *A* innerhalb der ein- und zwei-gestrichenen Octave ganz gut gelinge, wenn schon allerdings *E* und *J* ihnen bequemer liegen. Beide letzte Vokale verlören die niedrigeren Obertöne, sobald sie beziehentlich die Tonhöhe *f* und *F* überschritten, würden demnach dann voraussichtlich in der phonetischen Eigenthümlichkeit weit mehr beeinträchtigt, als der Wirklickkeit entspricht. Auch müsste ein einzelner Vokal bei successiven Versuchen, ihn mit den aufsteigenden Tönen der chromatischen Scala zu verbinden, je nach der Möglichkeit der charakteristischen Obertonbildung bald auftreten, bald verschwinden, wenn man nicht mit Engel das Unzutreffende dieser Folgerung mit der Annahme erklären will, dass der eigentliche Oberton durch einen ihm zunächst liegenden, der Eigenstimmung der Schallröhre entsprechenden ersetzt werde. Weder diese, noch jene hält indess Qvanten in der Vokalklangmasse nachweisbar, welcher er daher charakteristische Obertöne von constanter Höhe abspricht und deren Einfluss auf ein gewisses, mehr oder weniger reguläres Verhältniss zwischen denselben und dem Grundton ersetzt. — Auch die physiologische Begründung der Vokalobertöne in der Resonanz der Rachen- und Mundhöhle, welche unabhängig von Geschlecht und Alter die nämliche bleiben soll, weil das kleinere Volum vom dichteren Lippenschluss ausgeglichen wird, erfährt eine Beanstandung, sofern jeder Vokal einen eigenthümlichen Einfluss auf Lage des Kehlkopfes und Räumlichkeit der Schallröhre übe, worin eine

den phonetischen Erfahrungen entsprechende Compensirfähigkeit der Theile und Funktionen bestehe.

Der Klangcharakter der menschlichen Stimme, bevorzugt in Mannigfaltigkeit und Anmuth vor allen musikalischen Instrumenten, ist gleich ihnen dem Wechsel der Tonfarbe unterworfen. Jeder Vokal kann unbeschadet seines, von der Seelenthätigkeit hergeleiteten, Hauptcharakters mit, der sensuellen Erregung entsprechenden, dumpfem normalem oder klarem Timbre gegeben werden, dessen physiologische Bedingungen in Situations-Veränderungen des Kehlkopfes, der Zunge, der Lippen und Wangen bestehen. Bei solchem Wechsel wird die in jedem Vokal vorherrschende akustische Wirksamkeit längs der Scala der Grund- und Obertöne höher wie niedriger gelegt werden. Wenn so der ganze akustische Bezirk einer Vokalbildung mit dem Grundton gehoben und gesenkt wird, verschiebt sich auch die Region der Obertöne, ohne dass diese ihre relativen Stellungen zu ändern brauchen. — Sofern der nämliche Vokal ebenso gut eine verschiedene Zahl von Obertönen besitzen kann, als mehrere Vokale bald gleiche, bald ungleiche Mengen derselben, ist der specifische Vokalcharakter weder in Zahl und relativer Stärke der Obertöne, noch im Vorwalten eines bestimmten derselben zu suchen, sondern „in einem so eigenthümlich abgewogenen Verhältniss zwischen sämmtlichen hier mitwirkenden akustischen Elementen, dass die Summe derselben bei allem Wechsel im Einzelnen doch im Ganzen dieselbe bleibt.“ *Hh.*

FELIX AUERBACH. Zur Klangfarbe der Vocale. POGGENDORFF's Annalen der Physik. VIII. Ergänzungsbd. p. 177-225†.

Diese Arbeit schliesst sich nicht nur im Inhalt der vorigen an, sondern ist durch sie veranlasst und wurde unter Leitung von HELMHOLTZ in dessen Laboratorium zu Berlin ausgeführt, aber erst am 5. Juni 1876 vollendet, so dass sie der Zeit nach hier ausgeschlossen wäre und bloss des inneren Zusammenhanges wegen unter Aufschub eines ausführlicheren Referates kurz in den wesentlichsten Punkten betrachtet wird.

Zwei Principien der Obertöne werden unterschieden: die Höhe und die Vertheilung, wovon jene für die menschliche Stimme, diese an den musikalischen Instrumenten am wichtigsten scheint. Erstere wird durch das Volumen des physiologischen Resonators und die Grösse seiner Oeffnung bestimmt; von der Form desselben dagegen die auf den Vokalklang gleichfalls einflussreiche Ordnungszahl der Obertöne, deren allmähliche Abnahme der Intensität nicht in arithmetischer Reihe, sondern bald zuerst rasch, später langsam, bald umgekehrt geschieht. Den unter Mitwirkung der Ordnungszahlen durch Beobachtung erhaltenen „scheinbaren charakteristischen Tonhöhen" werden die vom erwähnten Einfluss befreiten „reducirten charakteristischen Tonhöhen" gegenübergestellt. — v. Qvanten's Ausstellungen an der Helmholtz'schen Vokallehre wären weniger schroff gewesen, wenn keine Verwechselung zwischen charakteristischer Tonhöhe und charakteristischem Ton, wie ein Missverständniss über die ausgezeichnete Stellung des Grundtones zu den Obertönen stattgehabt hätte. Nach der richtigen Anschauung, dass die charakteristische Tonhöhe zwar ein scharf markirter, doch nicht isolirter Punkt, sondern ein Kurvenmaximum ist, bleibt der in der Gegend des letzteren liegende Partialton von hinlänglicher Stärke, bis der nächste herangerückt ist. — Von der mathematischen Darlegung setze ich bloss das auf das Verhältniss zwischen Klang und Timbre Bezügliche her. Bezeichnet n das Volum, p die Form der Mundhöhle und in physikalischem Sinne den stetig variirenden Begriff der „Repartition", V den Vokalklang, so steht

$$V = f(p,n) \text{ und } dV = \frac{df}{dp}\,dp + \frac{df}{dn}\,dn.$$

Für Wahrung desselben Vokales muss letzterer Ausdruck Null werden, wofür die der Beibehaltung von Grösse und Form der Mundhöhle entsprechende Lösung $dp = dn = 0$ selbstverständlich erscheint.

Dagegen bedeutet die andere Lösung

$$\frac{df}{dp}\,dp = -\frac{df}{dn}\,dn \text{ oder } \frac{df}{dn} : \frac{df}{dn} = \frac{dn}{-dp}$$

die Veränderung des Timbre unter Wahrung des Vokalklanges;

woraus folgt, dass der Timbre zum Klang nicht im Verhältniss des Gegensatzes, sondern der Unterordnung steht.

Alle Vokale entstehen durch Zusammenwirkung eines relativen und eines absoluten Momentes. Jenes ist die Vertheilungsart der Gesammtintensität auf die einzelnen Partialtöne verschiedener Ordnungszahl; dieses die Abhängigkeit jener von der wirklichen Höhe der letzteren. Die phonetische Eigenthümlichkeit liegt für den ersten Punkt in der Formveränderung, für den zweiten in der Variabilität des Volumens der Mundhöhle und ihrer Oeffnungsweite. — Mit steigender Ordnungszahl nimmt die Intensität der Partialtöne ab und zwar um so langsamer, je heller, um so rascher, je dumpfer der Vokalklang ist; jene sprechen in hohen, diese in tiefen Lagen besser an, doch erscheinen alle Vokale im Gesammtumfang der menschlichen Stimme der Bildung (im Gesange) fähig. *Hh.*

W. H. BARLOW. On the pneumatic action which accompanies the articulation of sounds by the human voice, as exhibited by a recording instrument. Proc. Roy. Soc. XXII. No. 152. p. 277-286†. Received February 23, 1874.

Die Darstellung der menschlichen Stimmartikulation mittels eines die pneumatischen Akte registrirenden Apparates knüpft an die Erfahrung an, dass bei jener die Luftstösse mit verschiedener Quantität und Pressung erfolgen. Da die variablen Werthe indess klein sind und rasch wechseln, war nöthig, den instrumentalen Stücken möglichste Leichtigkeit und geringe Reibung zu geben. Eine 4″ lange Sprachröhre ist am Mündstück mit einer Röhre von 0,5″ Durchmesser verbunden, während das andere Ende zu einer Oeffnung von 2,25″ sich erweitert, bedeckt mit einem Goldschlägerhäutchen oder Guttapercha. Gegen letztere ist eine Feder schwach angedrückt, welche thunlichst leicht die Schwingungen überträgt. Ein mit der Feder verbundener Aluminiumdraht hält den Zeiger, einen feinen Pinsel aus Zobelpelz in einem Glasröhrchen von 0,1″ Weite. Ein Streifen Papier

wird unter diesem in Morse's Manier durchgezogen, worauf die Pinselspitze Farbenzeichen macht. Eine enge Seitenöffnung in der Sprachröhre gestattet die Uebertragung des Druckes auf Membran und Feder, welcher dem Unterschied verdankt wird zwischen der eingepressten Luftmenge und der in gegebener Zeit durch die Mündung entweichenden. — Das übrige auf die instrumentale Technik Bezügliche übergehend und auch betreffs des Resultatendetail um so mehr auf das Original verweisend, als ohne die 27 Kurven-Diagramme auf S. 279 bis 285 zu viele Worte darüber gemacht werden müssten, halte ich für's Wesentliche folgende Angaben für genügend. — Unter Berufung auf die Aussage medicinischer Autoritäten, dass bei einem mittleren Lungenluftraum von 110 Cubikzoll die mit einem Athemzug ausgetriebene Luftmenge durchschnittlich auf 40 Cubikzoll zu schätzen sei, wird diese Grösse experimentell auf 44, bei möglichst vollständiger Füllung und Ausleerung der Lungen auf 88 Cubikzoll bestimmt. Dann wurde ein Versuch angestellt zur Findung der Durchschnittsmenge, welche an Luft beim Aussprechen der Silben verbraucht wird. Sprechend in eine elastische, mit einem Ballon aus Goldschlägerhäutchen verbundene Röhre, las B. aus einem Buch, bis der Ballon gefüllt war, Sorge tragend, dass von ihm der Schlauch während der nöthigen Athemzüge abgeschlossen war. Die Durchschnittszahl beträgt über 1,5 Cubikzoll Luft für jede Silbe, und etwas mehr als 4, ohne Einrechnung der Pausen 5 bis 6 Silben in der Sekunde. Die Lunge erscheint eines beträchtlichen Druckes bei der Luftaustreibung fähig, aber eine deutliche Artikulirung wird schwierig bei einer Pressung von 2″ Wasser, und ist bloss mit beträchtlicher Anstrengung möglich mit 4″. — Auffällig ist der Unterschied in der Aktion zwischen gelispelten und laut gesprochenen Worten. — Die Diagramme der gesonderten Worte, obwohl bei anderweitiger Gruppirung derselben modificirt, bleiben erkenntlich in den Linien des zusammenhängenden Sprechens. Die Aehnlichkeit der Tonbildung, welche den Versrhythmus constituirt, findet sich in charakteristischen Formen der Kurven repräsentirt. — Der Gegenstand kann weiter verfolgt werden auf gleiche Worte von verschiedenen Per-

sonen gesprochen, auf Wörter und Sätze in andren Sprachen, auf wechselnde Accentuirung — hier ist vorerst soviel dargethan, dass die Artikulation der menschlichen Stimme von bestimmten pneumatischen Thätigkeiten begleitet ist, deren Folgen, manchmal der gewöhnlichen Beobachtung unfühlbar, objektiv aufgezeichnet werden können. *Hh.*

Note on the perception of musical sounds. By John G. M'Kendrick, M. D. Proc. Roy. Soc. of Edinburgh, Session 1873—74, p. 342-347†.

Manche Menschen erscheinen unfähig zur Auffassung musikalischer Töne. Sie unterscheiden eine Melodie von einer anderen und bei mehrfachen Wiederholungen derselben erkennen sie sie wieder, aber die Hinzufügung einiger Stücke von Harmonie hindern letzteres. Es ist die Frage, ob der Grund davon in einer besonderen Einrichtung des Innenohres oder im Gehirnbau liege und ob andererseits solche, welche sich eines feinen Ohres erfreuen, d. h. der Fähigkeit, musikalische Töne aufzufassen, zu merken und erfolgreich nachzuahmen, ein zarter entwickeltes Hörorgan besitzen? Dieses physiologische Problem gestattet beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntniss von der feineren Structur des menschlichen Hörorganes keine histologische Prüfung, bei welcher wahrscheinlich so gut wie kein Unterschied zwischen den betreffenden Theilen eines musikalischen Genies oder eines Idioten gefunden würde. Besser zugänglich scheint die experimentelle Untersuchung lebender Menschen. — Von den Elementen der Töne hängt die Stärke von der Schwingungsweite ab, die Höhe von der Anzahl der Vibrationen, die Qualität oder der Klang von Ordnung, Zahl und relativer Intensität der Einzelbestandtheile. Die bisherige Untersuchung, vornehmlich der dritten akustischen Grundeigenschaft gewidmet, wurde mit einem Apparat von Appunn (Appuhn) in Hanau angestellt. Eine hölzerne Büchse schliesst eine Reihe schwingungsfähiger Zungen ein, welche man mittels Lufteintreibung aus Blasebälgen in Thätigkeit setzen kann. Die von der längsten Zunge hervorgerufene Note ist C_2 mit

32 Vibrationen in der Sekunde. Die diesem Ton an Länge, Dicke und Spannung entsprechende Monochord-Saite wird in 2, 3, 4 etc. gleiche Abschnitte getheilt, um durch ihre Schwingung beziehentlich ebenso oftmal die Oscillationen des ersten Tones hervorzubringen. Man kann mit dem Instrument 64 Töne erzeugen, mehr als zwischen den Tasten des Piano eingeschlossen sind. Namen und Schwingungszahlen der Töne auf p. 343 u. 344 ausführlich gegeben, gehen von C_2 (32) bis c_4 (2038). Dazu gehören eben so viele Resonatoren, auf die einzelnen Töne abgestimmt. Wird g_1 (384) angeschlagen und das enge Ende des zugehörigen Resonators in's Ohr gesteckt, so wirkt im letzteren das Instrument mit grosser Stärke. Es wurde nun eine Note auf dem Klavier angeschlagen, aus Grund- und Oberton bestehend; dann wurde das Prüfungs-Individuum mit verschiedenen Resonatoren bewaffnet, bis einer gefunden ward, mit welchem eine starke Tonempfindung eintrat. Sobald der Horcher gestehen musste, dass er den Oberton deutlich zu Gehör bekam, wurde die Note am Piano gehemmt, der entsprechende Zug am Obertonapparat in Thätigkeit gesetzt und der Hörer hatte zu entscheiden, ob oder nicht dies der nämliche Ton wäre, den er beim Horchen auf die musikalische Note vernommen hatte. In 9 von 10 Fällen wurde der Oberton richtig gehört; im zehnten beobachtete man die höheren Obertöne der Reihe genau nur am besagten Instrumente, dagegen nicht mittels der Resonatoren, welche indess die niederen gut vernehmen liessen. — Es ergab sich, dass Leute, welche keine Note von der anderen zu unterscheiden wissen, beim Gebrauch von Resonatoren die einzelnen Klangbestandtheile ebenso gut hören, wie Solche, welche ein gutes Ohr haben. Sie scheinen physiologisch fähig zu sein, unbewusst eine zusammengesetzte Vibration in einfache aufzulösen, ihre Reihe mochte die doppelte oder dreifache des Grundtones sein.

Der nächste Punkt der Untersuchung betraf die Empfänglichkeit von Personen ohne musikalisches Gehör für Tondifferenzen oder Summirungen, was wichtig ist für die Theorie der Con- und Dissonanzen.

Erschallten aus dem Obertonapparat zwei Töne von ver-

schiedener Stimmung, so hörte man meist einen dritten tieferen. (Andreas Sorge, 1740, „a German organist".) Erfahrungsgemäss wurde von M. K. festgestellt, dass der Differenzton mit grösster Genauigkeit gehört wird, wenn er einem solchen von 128 Schwingungen entspricht, was bei einem Verhältniss der Primärtöne von 16 : 20, 24 : 28, 32 : 36 geschieht. Es wurde kein merklicher Unterschied zwischen Personen mit oder ohne musikalische Bildung in der Aufnahme der Differenztöne gefunden, ausser bezüglich der Intensität. Zwei solche der ersteren Art erkannten ohne Beihülfe der Resonatoren Combinationstöne bis zur 6. Reihe bei grosser Aufmerksamkeit, solche der 4. noch verhältnissmässig leicht. Unmusikalische Individuen vernahmen die Differenztöne nicht, ohne durch Resonatoren ihre Stärke zu erhöhen und in einem Fall überhaupt nicht. Differenztöne der zweiten und dritten Ordnung wurden bloss einmal gehört und auch dann erst mit augenscheinlich höchst angespannter Aufmerksamkeit. Beim Anschlag von c_2 (512) und e_2 (640) vernahm man in diesem Fall mittels Resonatoren drei verschiedene Töne von beziehentlich 128, 256, 384 Schwingungen.

Auch Summationstöne [meines Wissens den meisten Menschen grosse Schwierigkeiten bereitend (Ref.)] wurden selbst von nicht musikalischen Leuten scharf gehört, wenn sie durch Resonatoren verstärkt waren und zwar leichter die niederen, als die höheren. Zwei musikalische Personen vernahmen diese Töne leicht selbst bei verminderter Intensität. — Nach Helmholtz entspringen die Summentöne aus den Combinationen der primären Summation mit ihren Elementen. M. K. selbst hört mit den geeigneten Resonatoren die Bestandtheile der ersten Combinationsreihe ganz deutlich, aber nicht weiter; die Sekundärtöne nie. 8 von 10 geprüften nicht musikalischen Personen vernahmen die Töne der ersten, die 2 übrigen angeblich auch diejenigen zweiter Ordnung. Die zwei musikalischen Individuen behaupteten alle Töne genau zu hören.

Es scheint, dass nicht musikalische Leute, versehen mit Resonatoren, ebenso gut wie musikalische, Obertöne hören, welche nach Sedley Taylor der Musik vornehmlich ihre charakteristischen

Reize verleihen. Der Unterschied zwischen beiderlei Hörern ist, dass die Stärke der Obertöne grössere Beachtung bei nicht Musikalischen fordert, Musikalische aber besser zur Erkennung feinerer Tondistinktionen fähig sind. Jene scheinen die Existenz höherer Obertöne nicht gut zu erkennen, welche meist schwächer sind, als die tieferen und letztere, soweit überhaupt vernehmlich, bloss mit Hilfe der Resonatoren. Diese hören auch Töne von schwacher Intensität, wie die höheren Obertöne, rasch und ohne sichtliche Anstrengung.

In Bezug auf die Intensität der Grund- und Obertöne geführte Untersuchungen ergaben, dass im Gehörsinn kein analoger Zustand besteht, wie im Auge die Farbenblindheit. *Hh.*

Resal. Théorie acoustico-musicale (par A. Suremain-Missery, de l'Académie des sciences de Dijon, et ci-devant officier d'artillerie 1793. Firmin-Didot, éditeur). L'Institut II. Paris 21. Okt. 1874. 94†.

Aus einer Stelle im 6. Kapitel des oben erwähnten wenig bekannten Werkes sucht R. darzuthun, dass die akustische Lehre vom musikalischen Klang principiell nicht von Helmholtz, sondern durch Monge zuerst ausgesprochen worden sei. Ersterem Forscher verkümmert er allerdings nicht das Verdienst seiner „schönen Erfahrungen", im speciellen Betreff der Klangfarbe vindicirt er ihm bloss den Nachweis, dass die Obertöne bis über den sechsten hinaus darauf Einfluss haben.

S. M. selbst scheint bei seiner Berufung auf Monge mehr eine gelegentliche Aeusserung als eine Entdeckung im Auge zu haben, denn er meint, dass die Ursache des Klanges eine Sache sei, welche noch gefunden werden müsse. Was Monge gesagt haben soll, geben wir besser im Text: „Que ce qui déterminait tel ou tel timbre, ce ne devait être que tel ou tel ordre et tel ou tel nombre de vibrations des aliquotes de la corde qui produit un son de ce timbre" . . . . Es wird demnach auf Zahl und Ordnung der aliquoten Saitenschwingungen wesentliches Gewicht gelegt — bekanntlich ganz mit Recht, aber schwerlich mit

genügend klarem Verständniss der maassgebenden Umstände. Wie weit Monge selbst in der Sache ging, ist aus dem Gegebenen schwer zu sagen; S. M. scheint darin sehr unsicher, denn er lässt dahingestellt, ob er den berühmten Mathematiker falsch verstanden oder dieser sich geirrt habe. Jedenfalls kennt er die aliquote Schwingungsfähigkeit nach der Methode der Resonanz an zwei Saiten ganz gut; an einer indess dünkt ihm die Herstellung von Vibrations-Abschnitten zu $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ etc. der Länge unbegreiflich, obwohl er die dumpfe und verhüllte Vernehmlichkeit der letzteren Abtheilungen entsprechenden Obertöne neben dem Grundton der Saite zugiebt. — Man sieht, dass hier, wie in mehreren wissenschaftlichen Materien, unter Anderem der Spektral-Analyse, Andeutungen und Vorbereitungen des wahren Thatbestandes gegeben sind, die wirkliche Darlegung desselben jedoch damit keineswegs vorweggenommen wurde. In diesem Sinne, dessen historische Berechtigung die Hauptentdecker stets zugegeben haben, könnte für den gegenwärtigen Stoff noch manch anderer Forscher genannt und dürfte namentlich Ohm nicht vergessen werden. *Hh.*

Terquem u. Boussinesq. Die Stösse der musikalischen Töne. Journal de Physique, Tome IV. Juillet 1875. p. 193; Naturf. VIII. Berlin, 4. Sept. 1875. No. 36†. *)

Die Stösse oder Schwebungen, welche von zwei Tönen nahgerückter musikalischer Höhe zur Empfindung gebracht werden, hängen an Zahl nicht von der relativen Intensität der Elemente ab, sofern diese eine ungleiche ist. — Zur experimentellen Untersuchung der Frage wurden zwei mit Läufern versehene Stimmgabeln mit elektrischer Vibrations-Unterbrechung ($c_2 = 128$) vor zwei verschiebbare Resonatoren gebracht, deren eine mit letzterem in einem Kasten verschlossen waren. Kautschuk und Kupferröhren vermittelten die Communikation der akustischen Apparate mit den Ohren. — Bei Tonabweichungen mit resultirenden 8 bis

*) Da sich diese Arbeit gut den vorigen anreiht folgt der Bericht schon jetzt. Red.

10 Stössen in 1^{sec} werden diese vollkommen deutlich wahrgenommen. Wird jeder Ton einzeln dem einen und anderen Ohr zugeleitet, so entsteht keine Combination der Schwingungsbewegungen, dagegen eine höchlich unangenehme Empfindung von Dissonanz. Steigt die Menge der Stösse über 10, so stellt sich widerliches Rollen ein. Bei weiterem Abstand der Tonelemente muss der anfängliche Ton eine bestimmte Intensität erreichen, um Schwebungen empfinden zu lassen. „Man hört den ersten Ton weiter, ohne den zweiten zu hören; dann plötzlich, wenn die Intensitäten sich der Gleichheit nähern, hört man nicht mehr den ersten Ton und er wird ersetzt durch den Ton der Stösse, der von ihm merklich in der Höhe abweicht.“ Umgekehrt bei Vorherrschung des anderen Tones oder Erlöschung des ersten!

Der Annahme Helmholtz's gegenüber, dass der Missklang allein durch die Stösse bedingt sei, wird aus den Versuchen gefolgert, er rühre her von der Unabhängigkeit der in beiden Ohren verschiedenen Empfindungen. Unter der physiologischen Voraussetzung, dass jeder Ton im Ohr eine bestimmte Anzahl nervöser Fasern oder Terminal-Ausläufer erschüttert, mit beiderseitiger Abnahme von einem Maximalpunkt der Erregung werden bei gleichzeitigem Eintritt zweier nahe gelegener Töne einzelne Nervenelemente doppelt bald schwach, bald stark gereizt, welche Schwankungen eben zu den Stössen führen. — Beim Hören mit Einem Ohre vernimmt man einen zwischen beiden wirklich erzeugten Ton, mehr oder weniger dem einen angenähert, je nach der besonderen Stärke. Bei sehr geringer Abstufung der letzteren tritt im Gehör eine continuirliche Gleitung zwischen ihnen auf; bei grosser Abweichung werden die intermediären Fasern nur merkbar erschüttert, wenn beide Töne nahe gleich grosse Intensität besitzen. Wird jeder von ihnen einem besonderen Ohr zugeleitet, so bleiben die hiervon dem Gehirn übergebenen Empfindungen isolirt, so dass zwei selbst sehr nahe Töne unter diesen Umständen keine Stösse geben, sondern die widerliche Empfindung dissonirender Intervalle, welche, gleichwie das harmonisch-musikalische Gefühl, demnach nicht „der gleichzeitigen Existenz mehr oder weniger zahlreicher Stösse zwischen den

Grundtönen oder den Obertönen, vielmehr dem physiologischen Moment der Binauralphänomene zugeschrieben wird.

Beobachtungen über das Hören verschiedener musikalischer Intervalle längs der Scala ergaben einstweilen, „dass die Bestimmung der Richtigkeit eines musikalischen Intervalls sehr viel schwieriger ist, wenn das Hören mit einem einzigen Ohre stattfindet, als mit den beiden Ohren getrennt, wobei jedes die Empfindung eines verschiedenen Tones aufnimmt." *Hh.*

J. Bernstein. Höhe des Muskeltones bei elektrischer und chemischer Reizung. Pflüger's Archiv für Physiologie, XI. 191; Naturforscher (D. Sklarek. Berlin) VIII. 1875. No. 40.

Der von den Schwingungen der kleinsten Theilchen des Muskulargewebe hervorgebrachte Ton wurde durch Helmholtz am, mit dem Hörrohr untersuchten, willkürlich contrahirten Muskel zu 18—20 Sekunden-Vibrationen, am künstlich gereizten zu einer der Menge der einzelnen Reiz-Momente entsprechenden Schwingungszahl bestimmt. Nachdem ein letzterer Maximalwerth von 240 mittels der elektromagnetischen Stimmgabel gefunden ward, steigerte B. die experimentalen Grundlagen der am Unterschenkelmuskel des Kaninchen gemachten Prüfung über 1000 Oscillationen. Wurde die unter dem Einfluss faradischer Ströme zitternde Feder auf 330 Schwingungen eingestellt, so trat am Muskel der Ton e_1 von gleicher Höhe und Klangfarbe deutlich auf; ebenso gis_1 (418); schwächer cis_2 (561), sehr leise, doch bestimmt vernehmbar fis_2 (748), nicht mehr erkenntlich c_3 (1056), welcher Ton an der Feder am Muskel bloss schwirrende Geräusche auslöste. — Bei der bis dahin angewandten direkten Muskelreizung breitet sich der Strom, ohnedies bei schnellerer Federvibrirung in der Spirale nicht zur vollen Stärke entwickelt, über eine grosse Masse aus, weshalb zur Erzielung höherer Muskeltöne die elektrische Erregung des Nerven vorzuziehen war. Wirklich vernahm man dabei noch bei 748 Schwingungen einen deutlichen Ton und bei 1056 auch einen solchen, welcher im letzteren Falle jedoch um eine Quinte bis Oktave tiefer lag, als derjenige der

vibrirenden Feder. An dieser führte die resonatorische Analyse zu keinem Ergebniss, so dass der parmalige Anschein, „als ob zwei gut zusammenklingende Töne in dem Muskel auftraten", allerdings schwer erklärlich ist und wenn nicht, bei so feinen Beobachtungen leicht mögliche, subjektive Täuschung vorkam, doch wohl mehr auf „physikalische Bedingungen in dem stromerzeugenden Apparat", als auf „einen physiologischen Vorgang im Muskel" zu beziehen sein dürfte. — Die obere Grenze der Tonerzeugung im Muskel mit der Feder von gleicher Höhe wurde bei $b_4 = 933$ gefunden. — Merkliche Intensitätsschwächungen traten bei 330, dann: 418 und 528 Schwingungen auf. — Sofern bei jeder Schwingung des Muskeltones eine negative Schwankung des Muskelstromes stattfindet, welche, die Zustandsänderungen des tetanischen Muskel verrathend, im Uebereinanderfallen ihrer einzelnen Phasen auf eine ähnliche Variation im Muskelgewebe innerhalb enger Grenzen deutet, konnte die Abnahme der Tonintensität zwischen 300 und 400 Schwingungen von der ungefähr $\frac{1}{300}$ sec betragenden Dauer der negativen Schwankung abhängen.

Von der scheinbar ununterbrochenen chemischen Reizung wurde bei dieser Gelegenheit auf akustischem Wege gleichfalls die Discontinuität erwiesen, deren Entstehung man sich entweder so vorstellen kann, dass eine intermittirende Diffusion der einwirkenden Stoffe auf's Nervengewebe stattfindet oder durch den eigentlich continuirlichen Reiz eine rhythmisch periodische Auslösung der nervösen Spannkräfte erfolgt. Im zweiten, als wahrscheinlicher hingestellten Fall könnte „der Molekularmechanismus der Nerven sich durch Gebrauch und Vererbung jener natürlichen Periode der Auslösung gleichsam angepasst haben, so dass er in diese von selbst verfällt, wenn er nicht künstlich zur Annahme einer anderen gezwungen wird". In der That erschien der chemische Muskelton dem elektrisch erregten oder natürlichen ganz gleich, wenn der auf längere Strecke bloss gelegte Hüftnerv möglichst hoch durchschnitten und in ein Näpfchen mit concentrirter Kochsalzlösung getaucht wurde.

Die Qualität des Muskeltones verglich Haughton mit Recht

„dem Rollen eines in der Ferne über das Steinpflaster schnell fahrenden Wagens". *Hh.*

E. Hecker. Die Physiologie und Psychologie des Lachens und des Komischen. Berlin 1873. 8°. 83 St.

L. Dumont. Physiologie et psychologie du rire. Revue scientifique. 1873. III. No. 23; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. XII, 574-575.

Letzteres ist eine, akustisch nichts Bemerkenswerthes enthaltende, Kritik der in erster Linie genannten Schrift, von welcher im Wesentlichen der vorige Bericht handelt (Berl. Ber. 1873). *Hh.*

O. Kohts. Experimentelle Untersuchungen über den Husten. Virchow's Archiv 1874. LX, 191; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874, 796-797.

Experimentale (mechanisch, chemisch oder elektrisch) Auslösung des Hustens gelingt am besten von der Schleimhaut des Kehlkopfes aus. Die freien Ränder der Stimmbänder sind nicht empfindlich, wohl aber die incissura interarytänoidea, die plica glosso- und ary-epiglottica wie der Rand des Kehldeckel, ferner von der Schleimhaut der Luftröhre und Bronchien, besonders von der Trachealtheilungsstelle aus, endlich von der Rippenpleura aus, nicht aber durch Reizung an der Lungenpleura. Unbestimmten Erfolg hatte Reizung des Lungenparenchym, des Pericard und Pharynx (wie oben an Hunden). Vom letzteren Organ aus wurde beim Menschen bald Husten, bald bloss Schlingen und Würgen erregt. Bei mechanischer oder elektrischer Reizung der Speiseröhre nahm der Husten einen rauhen Klang an; vom Magen aus erschien keiner; doch wird auf solchen in Folge von Gallensteinkolik hingewiesen. — Von den Nerven waren auf Hustenerzeugung am wirksamsten: pharyngeus (paroxysmenartig), laryngeus supr. und vagi [Durchschneidung der einen Seite hob die Empfindlichkeit der anderseitigen Bronchien (und Pleura) nicht auf]. Neben dem durch die centripetalen Vagusfasern

ausgelösten Husten statuirt K. einen centralen, der oft auf mechanischen oder schwach elektrischen Reiz des blossgelegten Kleinhirnes oder verlängerten Markes erschien, in der Rautengrube nach der Raphe am leichtesten ausgelöst. — Das nervöse Centrum für die Erregung der Hustenbewegungen verlegt er etwas höher, als dasjenige der Athmungsmuskulatur. *Hh.*

Landois. Ueber die Tonerzeugungs-Apparate einiger Insekten. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. XXII.; cf. Berl. Ber. 1873 ausführlich berichtet.

Zwei geräumige Höhlen an der Unterseite des ersten Hinterleibringes der Cicaden enthalten eine faltige, mit einem starken Muskelgebilde versehene Haut. Letzteres, dessen, Schwingungen jener hervorbringende Zusammenziehungen man für die Ursache der Zirplaute hielt, ist nach L. wegen starker Chitinisirung nicht contraktil. Jene Höhlen dürften demnach nur Resonanzräume zur Verstärkung der an den Luftlöchern der hinteren Brust erzeugten Töne sein. Dafür spricht die Anwesenheit ähnlicher Höhlen bei den Grillen, am grössten bei der Maulwurfs-, kleiner bei der Feld-, bloss spurweise bei der Hausgrille, während die Stärke der von diesen Thieren zweifellos durch Reibung der Flügel hervorgebrachten Laute in umgekehrter Ordnung steht, vielleicht „weil diejenigen, welche schwächere Töne hervorbringen, eben deshalb eines Resonanzbodens bedürfen, um sich hörbar zu machen, derselbe aber bei denen, die an sich laut genug zirpen, verkümmert ist." *Hh.*

II. Passive Akustik.

Ohr und Hören. — Gleichgewicht-Sinn.

A. Lucae. Erweiterung des Helmholtz'schen Ohrmodells nebst einem Beitrag zur Physiologie des Gehörorgans. Arch. f. Ohrenheilkunde. I. 4-10; Rosenthal u. Senator, Centralbl. f. d. medic. W. Berlin. XII. 1874. p. 484-485.

An Stelle des Hebels, an welchem HELMHOLTZ die Bewegungen der Ovalmembran durch den nachgeahmten Mechanismus der Gehörknöchelchen sichtbar machte, setzt L. eine hufeisenförmige Glasröhre, deren mit Häutchen überspannte Oeffnungen das runde und ovale Fenster darstellen. Die Röhre, als Labyrinth funktionirend, wird durch einen verschliessbaren Seitenansatz mit Wasser gefüllt. Der Stöpsel besteht in einer Glasröhre, unten seitwärts trichterförmig erweitert und mit einer dünnen Kautschukplatte verschlossen. An diesem Ende kann die Fortpflanzung der Schallwellen durch's Labyrinthwasser an sensitiven Flämmchen gesehen oder mittels eines zum Ohr geleiteten Kautschukschlauches gehört werden. *Hh.*

ALFRED M. MAYER. Das Gehörorgan der Gliederthiere. Philosophical Magazine S. 4. XLVIII. No. 319. No. 1874. p. 371; Naturforscher VIII. 1875. No. 4. (Dr. SKLAREK. Berlin. Dümmler.) Weiteren Litteraturnachweis siehe oben physik. Akustik.

Die anatomische Alternative, ob die fein verzweigten Fühler (Antennen) dem Hören der Gliederthiere dienen oder auch bei ihnen eine elastische Membran die Luftschwingungen aufnehme, unterzog M. einer physikalischen Prüfung an den federartigen Antennen des männlichen culex mosquito. Von jedem der zwölf Glieder ihrer Fühler strahlt ein Büschel von Fasern aus, sehr elastisch und so fein, dass die Breite von der, gegen die Spitze der Antennen hin allmählich abnehmenden, Länge mindestens 300mal übertroffen wird. — Nachdem ein lebendes Insekt mit Schellak auf Glas so befestigt war, dass einzelne Fibrillen mikroskopisch beobachtet werden konnten, liess man verschiedene Stimmgabeln tönen, deren Resonanzkästen jenen zugekehrt waren. Einige schwangen lebhaft unter dem Einfluss einer c_4 Gabel mit 512 Vibrationen, andere blieben in Ruhe. Auch dann machte sich der vorwiegende Effect dieses Tones geltend, als man ihn verhältnissmässig am schwächsten erklingen liess. Nächst dieser Note erzeugten c_3 und c_5 grössere Schwingungs-Amplituden, als die zwischenliegenden Töne. Diesen antworteten indess andere Fi-

brillen mit relativ stärkeren Schwingungen, so dass der Schluss nahe liegt, die Fäden seien auf die Töne der mittleren und nächst höheren Oktave des Klavieres abgestimmt.

Von zwei Fibrillen, deren eine mit c_3, die andere mit c_4 vibrirte, wurde Länge und Durchmesser bestimmt und den Messungen entsprechend aus gleichartigem Fichtenholz bis zu 1^m vergrösserte Modelle construirt, welche horizontal am einen Ende befestigt in zählbare Schwingungen versetzt wurden. Das Verhältniss dieser Zahlen stimmte überein mit demjenigen zwischen den Schwingungen der Gabeln, mit denen die den geprüften Stäben correspondirenden Fibrillen schwangen.

Die Beziehungen der schlanken zugespitzten Fasern zu den auf sie wirkenden Schallwellen leiten M. zu folgenden Bemerkungen über die physiologische Akustik.

„Wenn eine Schallwelle auf eine von den Fibrillen so fällt, dass ihre Wellenfront einen rechten Winkel mit der Fibrille bildet und also die Richtung der Impulse in ihrer Längsrichtung liegt, so kann die letztere nicht in Schwingung versetzt werden; wenn aber die Schwingungen mehr und mehr quer auftreffen, so wird die Faser schwingen mit Amplituden, die zunehmen, bis sie ihr Maximum der Mitschwingung erreichen, wenn die Wellenfront ihrer Länge parallel und also die Richtung der Impulse rechtwinkelig einfällt."

Sinnreiche Modificationen der Versuche können hier nicht ausführlich beschrieben werden; zu physiologisch interessanten Resultaten leiten vornehmlich die unter räumlichen Variationen der betheiligten akustischen und organischen Stücke ausgeführten. Werden nämlich die Fühler vorläufig als die Schallleiter zum Gehöre der Insekten angenommen, so scheint diesen in vorzüglichem Grade die Fähigkeit, die akustischen Richtungen zu erkennen, zugeschrieben werden zu dürfen. Innerhalb des Bewegungsfeldes, dass die Antennen des männlichen Mosquito in horizontaler Erstreckung unter einem, nach Aussen und Innen bis 40° schwankendem, Winkel einschliessen, mag sich der nächtliche Flug der Insekten zum Weibchen richten, dessen Gesang die Fühlerfibrillen in verschiedentlich starke Schwingungen ver-

setzt. Den Winkel der Antennen erweiternd, bis die dazwischen liegenden Fibrillen nahe parallel der Axe des Körpers sind, diesen drehend in der Richtung der am stärksten schwingenden Fasern, so dass die Vibrationen anderer wachsen, hat das Thier seinen Flug der Schallstrahlung accommodirt, sobald die Schwingungen der Antennen auf gleiche Intensität gebracht sind.

In anatomischer Hinsicht beschrieb schon 1855 Johnston den Zusammenhang der Fühler mit einer, Flüssigkeit und Nervenenden enthaltenden, Kapsel. *Hh.*

John Lubbock. Die intellektuellen Fähigkeiten der Bienen und Wespen. The Journal of the Linnean Society Zoology. Vol. XII. No. 58. p. 110. 1874; Naturforscher VIII. 1875. No. 5.

Die einschlägigen Beobachtungen, welche sich vornehmlich mit der Frage der gegenseitigen Mittheilungsfähigkeit gesellig lebender Gliederthiere beschäftigen, treffen unseren Gegenstand, sofern auffällige Versuchsergebnisse hinsichtlich des Gehöres mitgetheilt werden.

Die Bienen liessen jedes beliebige Geräusch, wenn es auch in ihrer unmittelbaren Nähe erzeugt wurde, völlig unbeachtet. Bei Tag oder Nacht blieben sie von den Tönen einer Geige, Hundepfeife, Stimmgabel ebenso unberührt, wie durch die menschliche Stimme. Gleich ihnen, deren Gehörsinn jedenfalls nur höchst schwach entwickelt ist, erwiesen sich die, im Allgemeinen mit einem besseren Orientirungsvermögen ausgestatteten Wespen unempfindlich gegen den Schall. — Daraus, wie aus Anderem, darf geschlossen werden, dass die Vermuthungen „über die hochentwickelte geistige Fähigkeit dieser Insekten durch sorgfältige Beobachtung nicht gestützt werden." *Hh.*

Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe von Dr. Sigm. Exner. I. Die persönliche Gleichung. Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. VII. Bonn 1873.

Angeregt durch Helmholtz's und Baxt's Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreize zieht E. die Frage in Erwägung, ob nicht die betreffende Grösse überhaupt sehr variabel und auf die bekannten Reaktionsverschiedenheiten lebhafter und jugendlicher, phlegmatischer und alter Leute von Einfluss sei. Das negative Resultat dieser Forschung führte E. zu einer anderen über das Centralorgan, welche an einigen Stellen wegen der Inbetrachtnahme akustischer Reize uns berührt, während das meiste von allgemeinerem physiologischem Interesse ist.

Bekanntlich spielt in der Geschichte der praktischen Astronomie seit 1795 die „persönliche Gleichung" eine Rolle, welche auf die Reaktions-Differenzen von Auge und Ohr zurückführbar ist und für Struve-Bessel binnen 20 Jahren zwischen 0,04 und 1,02 sec schwankte. Selbst die grösste Uebung hilft nicht über den Fehler weg und macht ihn nicht einmal constant, welcher vielmehr zu Zeiten selbst negativ erscheint. Schon Bessel findet die Ursache der Erscheinungen darin, dass den gleichzeitigen Eindrücken auf Auge und Ohr nicht auf einmal die Aufmerksamkeit zugewendet werden könne und Faye (Compt. rend. LX. 1862) spricht sinnbildlich von einem inneren Auge, „das nicht gleichzeitig nach den Vorgängen in den verschiedenen Sinnesorganen blicken kann, das vielmehr zu seinen Bewegungen eine gewisse Zeit braucht". — Von den Untersuchungs-Methoden der Frage ist die des „Pointirens" von akustischer Bedeutung. „Es handelt sich darum, die Stellung, die ein Stern zum Faden während der Schallempfindung eines Pendelschlages einnimmt, im Gedächtniss zu fixiren, dann während der Schallempfindung eines zweiten Pendelschlages dasselbe zu thun und beide Erinnerungsbilder miteinander zu vergleichen." — Die vorwiegend allgemein physiologisches Interesse beanspruchende Beobachtungstechnik von E. ist auf S. 610—628 des obigen Bandes beschrieben und erläutert. Bemerkenswerth scheint mir der Werth, welcher für das Gelingen der Versuche auf die „Aufmerksamkeit" gelegt wird, deren psychophysische Bedeutung ich in meiner Physik in der Medicin (Stuttgart, Enke, 1875, S. 762) hervorhob und die,

leider nicht entschiedene Frage, ob zwischen der Reaktionszeit im gewöhnlichen Sinne und jener, welche beim Erschrecken Platz greift, nicht etwa ein wesentlicher Unterschied sei. — Das grosse Interesse, das die einschlägigen Versuche für das Gehör haben, wird anerkannt. Die bis dahin noch nicht angestellte Reizung des n. acust. bis zur Auslösung einer Schallempfindung, wie diejenige vom constanten Strom, ist voraussichtlich mit grossen Unannehmlichkeiten verbunden; das bei Durchleitung der elektrischen Reizung durch den Kopf meist eintretende Sausen ist als entscheidendes Moment wegen der Zweifelhaftigkeit schwacher Erregungen und ihrer Folgen kaum benutzbar. — So konnte nur eine indirekte Versuchsreihe angestellt werden, „bei welcher auf eine rhythmische Schallempfindung durch Bewegung der Hand, die den Zeichenhebel hielt, reagirt wurde. Nicht bloss der Impuls im Centrum, sondern auch die thatsächliche Bewegung erfolgte früher, um durchschnittlich 0,0489^{sec} zwischen den Fehlergrenzen + 0,0039 und — 0,1453 als der Reiz. — Keine genügende Genauigkeit zu sicheren Schlussfolgerungen bot ein folgendermaassen modificirter Versuch: „Ich führte mir als Reiz rhythmische Inductionsschläge durch die Finger der linken Hand und bestrebte mich gleichzeitig mit jedem derartigen Reiz den Zeichenhebel gegen eine Hemmung zu schlagen. Die dadurch hervorgebrachte Schallempfindung — die Augen waren bei dem Versuch geschlossen — sollte isochron mit der Empfindung im Finger sein.“ — Die besonderen Versuchsresultate über die Reaktionszeit von Ohr zu Hand sind niedergelegt auf S. 647 bis 649 und ergeben als Mittelwerthe an E. selbst 0,136^{sec}, an zwei Herren, wie es scheint im kräftigen Mannesalter, 0,2139 und 0,1751, an einem 77jährigen Greise 0,201^{sec}. *Hh.*

Alfred M. Mayer. Dauer der Nachempfindung des Gehörsinnes. American Journal of Science, Ser. 3. (Sillim. J.) VIII. No. 46. Okt. 1874. p. 241; Naturforscher VII. 1874. No. 47. p. 448; Mondes (2) XXXIV, 461. Litteraturnachweis oben p. 395.

Hr. Helmholtz hatte aus der Erfahrung, dass man auf Bass-

noten keinen Triller erzeugen kann, geschlossen, die mitschwingenden Theile des Ohres behielten die von tiefen Tönen erregten Schwingungen länger, als die von hohen hervorgerufenen. Triller von 10 Noten in der Sekunde sind gut ausführbar auf der musikalischen Skala oberhalb *A* mit 110 Vibrationen, während darunter einzelne Töne verschwimmen.

In den Versuchen von M. wurde ein einfacher Ton mit einer vor einem Resonator schwingenden Stimmgabel erzeugt, zwischen denen eine regelmässig durchlöcherte Scheibe die Schallwellen bald durchliess, bald aufhielt. Auf dem Tone C_2 hörte man bei langsamer Drehung der Scheibe eine Reihe scharf getrennter Töne, welche bei allmählicher Annäherung mit gesteigerter Geschwindigkeit schliesslich verschmolzen. In diesem Moment gab der Resonator 26 Stösse in einer Sekunde. Somit erzeugten die „Tonwellen von C_2, in 26 Theile pro Sekunde getheilt oder mit anderen Worten in Längen von 5 Wellen getheilt, die durch gleiche Ruhepausen getrennt sind", dieselbe Empfindung im Ohr, wie die ununterbrochene Schallströmung. Bei Benutzung des Resonators C_4, nebst entsprechender Gabel, vernahm man mit gleicher Rotationsgeschwindigkeit statt eines anhaltenden Tones einen an Froschgeschrei erinnernden Gehöreindruck und eine continuirliche Empfindung erst bei 80 Unterbrechungen in einer Sekunde. — Bei Anstellung der Versuche mit einem geübten Musiker fand dieser stets zur Erzielung eines zusammenhängenden Tones mehr Unterbrechungen in der Zeiteinheit nöthig, als M. Intensitätsunterschiede der Töne sind für die fraglichen Experimentalresultate ohne Einfluss. Die aus der Zahl der Unterbrechungen für die eben erscheinende continuirliche Empfindung bestimmte Dauer der Nachwirkung war beispielsweise für c_2 mit 128, g_3 mit 384, e_4 mit 640 Schwingungen beziehentlich 0,0384, 0,0166, 0,0111^{sec}. — Eine aus den Zahlenwerthen berechnete Formel und construirte Kurve für die Abhängigkeit der Dauer der Nachempfindung von der Tonhöhe führen zu Folgerungen in der Theorie des Hörens, welche nur in dem, mir unzugänglichen, amerikanischen Original enthalten zu sein scheinen.

Hh.

V. URBANTSCHITSCH. Schall-Empfindungen geringster Intensität. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1875. No. 37; Naturforscher (Berlin. Dr. SKLAREK) VIII. 1875. No. 45. Da mit früheren Arbeiten des Verf. zusammenhängend hier berichtet.

Die Empfänglichkeit des Gehörnervs für schwache Schalleindrücke ist eine ungleichmässige. — Die Versuche mit einer pickenden Uhr, Stimmgabel, einem auffallenden Wasserstrahl und Resonator wurden sowohl mittels gewöhnlicher Luftleitung durch's äussere Ohr, als auf dem festen Wege der Kopfknochen mit gleich intermittirendem Erfolg angestellt. — Wird die Uhr so fern gehalten, dass man sie eben noch hört, so verschwindet ihr Schlag, allmählich undeutlicher werdend, tritt nach wenigen Sekunden wieder verschwommen auf, erhebt sich später zu vollkommener Schärfe und wiederholt diese Erscheinungen, welche zuweilen auch plötzlich wechseln. — Der akustische Eindruck des Wasserstrahles ist so, als ob er wirkliche Unterbrechungen erleide. — Die An- und Abschwellungen der Stimmgabel treten während des letzten leisen Verklingens ein. — Die Empfindung, für welche der Einfluss der Athem- wie Blutpulsationen ausgeschlossen wurde, ist besonders überzeugend am Resonator, weil hier die objektiven Impulse der elektrisch bewegten Gabel sicher gleichmässig sind. *Hh.*

E. MACH. Physikalische Versuche über den Gleichgewichtsinn. Wiener acad. Sitzungsber. LXVIII. (3 Abth.) 1873. 124-140; ROSENTHAL u. SENATOR, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874. 678-679; cf. I, 4.

In einem senkrecht stehenden Holzrahmen, 2^m hoch, 4^m lang, um eine mittlere Verticalaxe drehbar, schwebt ein kleinerer mit derselben Orientirung und veränderlichen Distanzverhältnissen. Letzterer trägt einen um eine wagerechte Axe drehbaren Stuhl, welcher zum Ausschluss von Gesichtschwindel von einem Pappkasten umgeben wird. M. schliesst sich wesentlich auf Grund seiner Versuche, welche auf solider physikalischer Basis PURKINJE's Forschungen über den Schwindel wiederholen, der Hypothese,

dass die Nerven der Halbkreiskanäle Drehempfindungen vermitteln, an, bezweifelt aber wirkliche Bewegungen des Labyrinthinhaltes mit denen des Kopfes wegen zu grosser Reibung.

Hh.

A. Böttcher. Ueber die Durchschneidung der Bogengänge des Gehörlabyrinths und die sich daran knüpfenden Hypothesen. Arch. f. Ohrenheilkunde. IX. 1-71; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874. 759-761.

In anatomischer Hinsicht ist hier nur bemerkenswerth, dass Schklarewsky's cavitas mesootica, ein von den Bogengängen der Vögel umfasster Raum, mit der Schädelhöhle in Verbindung, einen, nicht der Hirnsubstanz, sondern dem aquaeductus vestibuli identischen Fortsatz enthalte, dessen Schonung von allen bisherigen Experimentatoren versäumt worden sei. — Die charakteristische Verdrehung des Kopfes bleibt aus bei vorsichtiger ein- wie doppelseitiger Operation, tritt aber bei roher, auch einseitiger, meist nach ein paar Tagen plötzlich ein und deutet stets auf Veränderungen im Kleinhirn oder verlängerten Mark. Ebenso ist Hirnläsion die Ursache der Rollbewegungen, wahrscheinlich auch der Reitbahndrehungen und Schwankungen um die Queraxe. Die Pendelschwingungen des Kopfes folgen bloss auf beiderseitige Verletzung. Motorische Störungen beziehen sich auf den Gang oder Flug oder Beides und hängen nicht nur davon ab, welcher Bogengang, sondern auch wo er angegriffen wird. Die Gleichgewichtstörungen des Rumpfes können sich verlieren, ohne dass die durchschnittenen Kanäle verwachsen, was gegen Goltz's Hypothese spricht; desgleichen, dass unveränderte Kopfhaltung keinen Einfluss auf jene hat, wohl aber die Stelle der Bogengangverletzung. Cyon's Theorie wird dadurch zweifelhaft, dass den Rumpfbewegungen nicht immer starke Kopfdrehungen, welche Gehörsreize auslösen könnten, vorhergehen. Brown-Séquard's und Loewenberg's modificirte Meinung, dass die fraglichen Störungen Reiz- oder einfache Reflex-Phänomene seien (1869), wurde schon von Schiff widerlegt. Nach B. bleibt als wesentlicher

Anlass der einschlägigen Erscheinungen bloss Hirnläsion übrig, vermittelt zuvörderst durch Zerrungen des wenig befestigten n. acusticus. „Je nach dem Zweig des n. vestibuli, welcher besonders insultirt worden war, stellen sich bald in der Umgegend dieser, bald jener Wurzelfasern ganz besondere Veränderungen der Centraltheile ein." *Hh.*

A. Crum-Brown. Preliminary note on the sense of rotation and the function of the semicircular canals of the internal ear. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Session 1873—74, p. 255-257†.

Der Sinn der Rotation, bis dahin weder von den Physiologen noch Psychologen allseits als solcher anerkannt, soll bestimmt sein zur Angabe der Axe, um welche der Kopf gedreht wird, der Richtung dieser Drehung und ihres Betrags. Unter gewöhnlichen Umständen hilft uns Gesicht, Gehör, Gefühl zur Bestimmung der Richtung und Grösse der Rotationsbewegungen, wie der Ortsveränderung; aber wenn wir uns absichtlich jener Unterstützung berauben, kann demungeachtet mit grosser Genauigkeit diese bestimmt werden. Um darüber experimentell zu entscheiden, wurde ein Stuhl auf die Mitte einer Tafel gestellt, welche leicht um eine Vertikalaxe gedreht werden konnte. Die Versuchsperson sass darauf mit geschlossenen und verbundenen Augen; ein Gehilfe drehte möglichst leise den Tisch in einem Sinne und einer Ausdehnung, welche dem Beobachter unbekannt waren. Derselbe vermochte, wenn nicht mehr als zwei oder drei Drehungen gemacht waren, ziemlich scharf den Winkel anzugeben, um welchen die Drehung stattgefunden hatte. Bei verschiedenen Stellungen des Kopfes war möglich, mit einer bestimmten Linie in demselben die Vertikalaxe zusammenfallen zu lassen. Dabei stellte sich eine ungleiche Sicherheit des fraglichen Sinnes heraus, je nach der Stellung der Axe im Kopf, mit welcher die bemerkliche Minimaldrehung im Betrag variirte.

In Voraussicht einer baldigen Vorlage schärferer Resultate, welche nur zu gewinnen sind, wenn die Versuche durch Bei-

gabe genauer Messungen präcisirt werden, wendet sich der gegenwärtige Bericht mehr anatomischen Fragen zu, welche indess genugsam akustisches Interesse gewähren, um hier beachtet zu werden.

Es handelt sich zuvörderst um die Lage der als bekannt vorausgesetzten halbkreisförmigen Kanäle, welche im Kopf des Menschen und der Thiere eine anscheinend dem Gehör angenäherte Stelle einnehmen und eine demselben kaum ausschliesslich zugewiesene Rolle spielen. — Die Stücke der drei fraglichen Paare verlaufen nicht durchweg einander parallel und ihre Axen stehen nicht überall aufeinander senkrecht. Nimmt man aber zur mathematischen Verallgemeinerung zwei Systeme der Coordinaten-Triaden an, so bestehen immerhin bestimmte Combinationen der Axen und zugehörigen Drehungsbeträge. — Der Rotationssinn unterliegt Täuschungen gleich den anderen Sinnen; er glaubt im „Schwindel" Drehungen wahrzunehmen, welche nicht wirklich sind. — Wurde in den obigen Versuchen eine längere Drehung im nämlichen Sinne vollführt, so schien sich ihr Betrag allmählich zu verringern; wurde sie plötzlich gehemmt, so ging sie scheinbar in die entgegengesetzte über. Wenn die Kopfstellung nach einer andauernden Rotation verändert ward, schien dies mit der Axe der letzteren zu geschehen, wobei sie jedoch immer parallel mit jener der wirklichen Drehung verblieb. Die Leichtigkeit, mit welcher die scheinbare Complementar-Rotation eingeleitet wird, ist nicht für alle Axen dieselbe. Blieb letztere senkrecht und das Auge geschlossen, so trat kein Schwindel ein, welcher im Widerstreit zwischen Gesichts- und Rotationssinn begründet erscheint. — Diesem muss ein peripherisches Organ zur Verfügung stehen, das verschiedene Eindrücke empfängt, wenn die Axe, Richtung oder Grösse der Rotationen variirt und diese durch besondere Nerven dem Gehirn zuleitet. Dazu passen die Halbkreiskanäle nach Form und Anordnung trefflich. Eine beliebige Drehung des Kopfes um die zu irgend einer Kanalebene senkrechte Axe macht der knöcherne Theil des letzteren mit; aber die Perilymphe bleibt zurück und die häutige Röhre, welche in ihr flottirt, kann demnach der Bewegung der knöchernen

nicht sogleich folgen. Der membranöse Kanal ist nun beiderseits mit den erweiterten Schläuchen verbunden, an denen der relative Bewegungsunterschied der knöchernen und häutigen Röhre eine Zerrung hervorrufen muss, welche die Ampullarnerven reizt, um so mehr, je schneller die Drehung ist. Wir besitzen mithin an einem Halbkreiskanal das Beobachtungs- und Schätzungsmittel für den Rotationsbetrag einer Richtung um eine Axe und da wir drei in jedem Ohre haben, paarweise angeordnet, die beiden äusseren nahezu in derselben Ebene, den oberen im einen Ohr fast parallel dem hinteren im anderen, verfügen wir über ein System von drei rechtwinkligen Axen, mit deren Hilfe jede Drehung des Kopfes in drei Rotationen zerlegt werden kann. Aus den entsprechenden Reizen der Ampullen und ihrer Beträge ist die betreffende Rotation in allen wesentlichen Elementen herleitbar. — Bei längerer Drehung giebt die Reibung des Periost mit der Lymphe und die Flüssigkeitsfriktion in dieser ihr wie der häutigen Röhre die nämliche Bewegung mit der knöchernen, womit die Wahrnehmung der Rotation aufhört; sie erscheint verkehrt durch Zug der bei Stillstand fortbewegten Lymphe am entgegengesetzten Kanalende. *Hh.*

Ueber die Funktion der halbcirkelförmigen Canäle, mitgetheilt von Prof. Dr. E. Cyon. (Trouville, August 1873.) PFLÜGER's Archiv für die gesammte Physiologie. VIII. Bd. Bonn 1874. p. 306-327†.

Nach der schönen Beobachtung von FLOURENS über die Bewegungsstörungen nach Verletzung der Halbkreiskanäle suchte GOLTZ aus seinen Modificationen der Versuche alle Erscheinungen auf Verlust des Gleichgewichtgefühles zurückzuführen, während LOEWENBERG auf Grund seiner Arbeiten zum Schluss gelangt, dass sämmtliche Bewegungsstörungen Folgen einer reflektorischen Reizung der in den häutigen Bogengängen verlaufenden Nerven sind. Da trotz der grösseren thatsächlichen Unterstützung der letzteren Ansicht die Frage bis dahin unentschieden blieb, veranlasste CYON Hrn. Dr. SOLUCHA zu einer neuen Experimental-

untersuchung. — Zuvörderst sollte entschieden werden, ob eine abnorme Kopfhaltung das Gleichgewichtgefühl der Thiere stört und Bewegungsanomalien veranlasst, worüber aus den vierziger Jahren fast vergessene Versuche von Longet herrühren. Derselbe erklärte die von Anderen beobachteten Gleichgewichtsstörungen nach dem Ausfluss der Cerebrospinalflüssigkeit aus der ungewohnten Kopfstellung wegen hierbei geschehener Durchschneidung der Nackenmuskeln und bewies experimentell, dass bei Vermeidung dieser jene die besagte Folge nicht hat. C. und S. bestätigten dies, wie dass meist nach 5 bis 6 Tagen Kopfhaltung und Gangbewegung der Hunde, denen man die mm. recti postr. durchschnitten hatte, wieder normal ward. Tauben, denen ohne wesentliche Verletzung zwangsweise eine Kopfstellung gegeben wurde, wie sie nach Zerstörung der Bogengänge freiwillig angenommen zu werden pflegt, nämlich: Aufwärtsrichtung des Schnabels und Anstemmung des Hinterhauptes gegen den Boden, was durch Befestigung der Kopfhaut an der Brust geschah, zeigen die in Frage stehenden charakteristischen Störungen in der Locomotionssphäre, deren Funktionirung nach Lösung der Nähte zur Norm zurückkehrt. Dieselben Thiere, denen mittels prismatischer Gläser künstlicher Strabismus erzeugt ward, zeigen gleichfalls Manègedrehungen und Pendelbewegungen des Kopfes, wie sie bei Durchschneidung beider Horizontalbogengänge auftreten. Wie hier Täuschungen in den Gesichtswahrnehmungen zu Unsicherheit des Gleichgewichtsgefühles führen, so mögen auch dort Veränderungen, welche unsere Vorstellungen über Lage und Abstand der äusseren Gegenstände erfahren, die Hauptrolle spielen, indem wir die Richtung des Schalles aus den relativen Unterschieden in der Stärke der Empfindung beider Ohren beurtheilen und hierin eine ungewohnte Kopfstellung wesentlich veränderten Einfluss üben muss. — Weiter sind jedenfalls anomale Muskelgefühle von Bedeutung. — Aus der sorgfältigen anatomisch-technischen Beschreibung genügt hier die Angabe, dass auftretendes Erbrechen nicht der Durchschneidung der Bogengänge an sich, sondern einer, bei Operation des grossen Vertikalkanales freilich schwer vermeidlichen, Verletzung des Klein-

hirnes eigenthümlich ist (Loewenberg). Auch die Seitenbewegungen des Kopfes, welche von der Angriffstelle des durchschnittenen Horizontalbogenganges beginnen, treten nicht nothwendig, doch wenn überhaupt, als unmittelbare Folge auf. Wird auch der anderseitige Horizontalkanal durchschnitten, so treten die pendelnden Bewegungen des Kopfes weit heftiger und anhaltender auf, um in gänzlichen Verlust des Gleichgewichtes oder Reitbahndrehungen überzugehen. Künstliche, nur leichte Stützung des Schnabels genügt zu andauernder Beruhigung. Das Flugvermögen ist beschränkt, natürliche Futteraufnahme gelingt höchstens vom 4. bis 6. Tage an. Von da ab verlieren sich zuweilen die motorischen Störungen bis auf zeitweise Pendelbewegungen; häufiger aber, wenigstens wenn die Operation nicht ganz rein erfolgte, bleibt das Thier mit verdrehtem Kopfe ruhig liegen, wird indess durch den geringsten Eingriff in die gegebene Situation zu den heftigsten Bewegungsanomalien aufgeschreckt. Nach 10 bis 12 Tagen tritt selten Erholung, meist der Tod, zunächst wohl durch Erweichung des Kleinhirnes ein. Aehnliche Erscheinungen folgen der Trennung der kleineren Vertikalkanäle, doch sind Kopf- und Rumpfbewegungen auffällig charakteristisch. Erstere geschehen in einer senkrechten Ebene (dort in horizontaler), letztere so, dass der Leib um eine Queraxe meist von vorn nach hinten sinkt. Werden sämmtliche Kanäle durchschnitten, so treten baldigst allgemeine Zwangsbewegungen des ganzen Körpers ein; die begleitenden Kopfdrehungen sind schraubenförmig mit dem Schnabel gegen den Fussboden gerichtet. Bei künstlicher Stütze des Kopfes mittels eines Cartonhalsbandes erhalten diese Thiere auf weichem Boden das Gleichgewicht, wenn sie sich an drei Punkten stemmen können, auf glattem gelingt es nicht. Die Wegnahme der Grosshirnlappen an den wie zuletzt operirten Thieren hat zunächst Ruhe zur Folge, welche auf die kleinste passive Bewegung in die gewöhnlichen, doch schwächeren, motorischen Störungen umschlägt. — Die im Ganzen beobachteten Erscheinungen werden zweckmässig in drei Gruppen getheilt: Gleichgewichtstörungen, als unmittelbare Folgen der Durchschneidung der sicher mit gewissen räum-

lichen Vorstellungen und Gefühlen in Bezug stehenden Bogengänge, Zwangsbewegungen, gewöhnlich in den ersten Tagen ausgeführt, und spätere consecutive Stellungen.

Der Zusammenhang zwischen Gleichgewichtempfindung und Integrität der Bogengänge darf vielleicht so formulirt werden, dass durch Vermittelung der in den häutigen Bogengängen endenden Nervenfasern fortwährend eine Reihe unbewusster Empfindungen uns mitgetheilt wird, welche zu Schlüssen über die Kopfstellung im Raume führen. Werden diese Gefühle durch die Verletzung Eines Bogenganges anomal, so genügen einige Kopfbewegungen mit Hilfe der erhaltenen Kanäle zur Orientirung, was natürlich bei fortschreitender Zerstörung immer schwerer gelingt. Die Annahme einer directen Betheiligung der Bogengänge am Gleichgewicht des Rumpfes ist mindestens überflüssig, erwiesen ist bloss ihre indirecte Einwirkung durch Vermittelung des Bewusstseins über die Kopfstellungen. — Aus den sogen. Zwangsbewegungen entnehmen wir die allgemeinere pathologische Folgerung, dass die Operation der Bogengänge die Bedingungen zur Erzeugung eines Reizes giebt, welcher die heftigsten Krämpfe erzeugen kann. Diese treten nie primär, sondern erst dann auf, wenn die Kopfbewegungen ihr Maximum erreichten; letztere daraus abzuleiten, dass die Nervenenden direct mechanisch durch den Schnitt oder eindringende Luft und Flüssigkeit gereizt werden, verbietet ihr momentaner, vorübergehender oder bei einseitiger Verwundung ganz ausbleibender Auftritt. Wahrscheinlich ist, dass die Durchtrennung der häutigen Kanäle eine Reihe anomaler Gehörempfindungen hervorruft, welche sich auf beiderseitige Verletzung zu einem Gehörschwindel steigern, der die Kopfbewegungen einleitet. Danach scheinen auch diejenigen Gefühle, Dank denen die gesunden Bogengänge das Thier von den Stellungen des Kopfes unterrichten, der akustischen Sphäre anzugehören. Der Zusammenhang rhythmischer Gehöreindrücke und entsprechend regelmässiger Körperbewegungen ist bekannt. Auf eine ähnliche Verbindung irregulärer Geräusche und unwillkürlicher Kopfbewegungen deuten die den Otiatren geläufigen Beobachtungen von Gehörschwindel und Zwangsdrehungen, welche

anfangs den Kopf befallen, dann durch ihrerseits vermehrte Reizung der Hörnerven auch den Rumpf, wobei ein der Lage der durchschnittenen Kanäle entsprechender Typus unverkennbar ist. — Die dritte Gruppe der oben erwähnten „consecutiven" Erscheinungen folgt ausschliesslich aus der Entzündung und Vereiterung des Kleinhirnes.

Die Hauptergebnisse der Untersuchung werden so zusammengestellt: 1. Für die Erhaltung des Gleichgewichtes ist nöthig, dass das Thier richtige Vorstellung über die Kopfstellung hat. — 2. Die Bogengänge belehren das Thier mittels (unbewusster Gehör-?) Empfindungen von der Kopfstellung im Raume, zu dessen Dimensionen bestimmte Beziehungen der einzelnen Kanäle bestehen. — 3. Nach ihrer Trennung eintretende Bewegungsstörungen sind: a. Gleichgewichtstörungen als directe Folgen der Verletzung; b. Zwangsbewegungen, durch abnorme Gehörsensationen ausgelöst; c. Consecutive Stellungen (besonders des Hinterkopfes gegen den Boden) von secundärer Erkrankung des Kleinhirnes ableitbar.

Ausserdem führte D. Solucha analoge Versuche an Fröschen, wie D. Bloch bei Boettcher in Dorpat mit folgenden Resultaten aus: Durchschneidung nur Eines Kanales ist wirkungslos, Trennung beider Horizontalgänge hat Drehung des Kopfes zur Seite und etwas nach vorn, Sprünge unter einem Winkel nach rechts oder links und nachheriges 2—3maliges Wälzen um die Längsaxe zur Folge. Beim Schwimmen, seltener im Sinne der Reitbahndrehung ausgeführt, hebt das Thier abwechselnd die rechte und linke Körperhälfte nach oben. Die Durchschneidung der beiden kleinen Vertikalbogen ruft kräftige Sprünge gerade aufwärts hervor, krampfhaft, meist verbunden mit unvollständiger Drehung um die Queraxe. Noch heftiger werden die Sprünge bei Trennung der grossen Vertikalkanäle, nach denen der Frosch gewöhnlich auf den Rücken fällt; das Wiederaufrichten gelingt ihm schwer unter mehrfacher Drehung um die Längsaxe. Das Schwimmen ist schwierig und geschieht in wiederholten Kreisen, mit Drehungen um die Längsaxe und auffälligem Bestreben, eine senkrechte Körperstellung in Ruhe wie Bewegung beizubehalten.

Sehr verwickelt werden die motorischen Störungen bei gleichzeitiger Verletzung mehrerer Kanäle. *Hk.*

J. Breuer. Ueber die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Wiener medic. Jahrbücher 1874. I. 72-124; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874. p. 405-406.

Br. stimmt mit Goltz überein, die Bogengänge als Sinnesorgan des Gleichgewichtes zu betrachten, leitet ihre Leistung jedoch nicht von der verschiedentlichen Spannung der Flüssigkeit in den Ampullen her, sondern davon, dass bei Mitbewegung der Kanäle mit beliebigen Kopfdrehungen die Endolymphe zurückbleibe, in einer der wirklichen Bewegung entgegengesetzten Richtung die Tasthärchen errege und durch Nervenreizung zu unbewussten Schlüssen über die motorischen Acte, wie zu reflektorischen Ausgleichungen derselben führe. Verletzung der Kanäle ruft falsche Vorstellungen über Kopfdrehungen und damit (nach Gleichgewicht strebende) Bewegungsstörungen hervor, weil der Ausfluss von Lymphe und Blut irreguläre Strömungen verursacht. — Br. beruft sich auch auf die Erfahrungen beim Drehschwindel des Menschen. Bei gleichsinnig längerer Drehung verzögert sich der Rücklauf der Lymphe durch Reibung bis zur Aufhebung und Uebergang in dieselbe Bewegungsrichtung der festen Stücke. Bei plötzlich eintretender Ruhe der letzteren folgt die Endolymphe dem Gebot der Trägheit, woraus die Vorstellung entsteht einer rückläufigen Drehung des Körpers in der Ebene des horizontalen Bogenganges (Purkinje). — Als Erregungsfolge der Ampullarnerven wird auch Hitzig's galvanischer Schwindel erklärt. — Von Rosenthal wird mit Recht der Breuer'schen Theorie entgegengehalten, dass bei der capillaren Enge der Kanäle die Geschwindigkeit der Endolymphe wenig von der jener abweiche. *Hh.*

Muthmaassungen über die Funktion des M. stapedius von Julius Budge, Prof. in Greifswald. Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. IX. Bd. Bonn 1874. p. 460-467.

Den Zusammenhang zwischen den Funktionen des musc. stapedius und den bei verletzten Bogengängen auftretenden Gleichgewichtstörungen sucht B. ausgehend von der anatomischen Thatsache herzuleiten, dass an der Einpressung des Fusses vom Steigbügel in's ovale Fenster durch starke das Trommelfell treffende Schallwellen nicht jener Muskel, wohl aber der Tensor tympani betheiligt ist, indem er Hammerstiel und Trommelfell einwärts zieht, womit das Axenband und die Haftbänder des Ambos in Spannung gerathen. Da der Kopf des letzteren durch Sperrzähne an den Hammer gedrückt wird, erfährt unter Vermittelung des einwärts gedrehten Hammers der Steigbügel einen Druck (Helmholtz). Der M. stapedius kann bei Insertion seiner Sehne am Köpfchen des Steigbügels nur den Fuss des letzteren am hinteren Ende aus dem ovalen Fenster herausheben und das vordere tiefer hineindrängen, womit die Lymphe der häutigen Bogengänge zur Wellenbewegung erregt wird. Die hierbei gereizten Nerven der Ampullen und des halbelliptischen Säckchens vermitteln keine Gehörempfindung, weil diese nach Zerstörung der Bogengänge keineswegs aufhört, haben auch keinen motorischen Einfluss auf Muskeln, sondern sind sensibler Art, können also von einer an sie herantretenden Bewegung bloss deren Stärke und Richtung zur Vorstellung bringen. Hinsichtlich der letzteren, welche allein zweifelhaft sein könnte, erscheint für ihre Auffassung nothwendig die Möglichkeit, Ortsbewegungen zu machen und die Fähigkeit, diese durch das Gefühl auf den Raum zu beziehen. Nachdem die Vorstellung des letzteren gewonnen ist, was auch mittels des Auges nur durch Vergleichung zweier Sehempfindungen und der entsprechenden Bewegungsacte gelingt, folgt von selbst, den im Raume befindlichen Gegenständen bestimmte Richtungen anzuweisen. Zur Empfindung der Bewegung gelangen wir unmittelbar durch den Tast- und Gesichtsinn oder auf dem Wege der Reflexionen oder indem der sensible Nerv jedes Muskels

uns dessen Contraktion, wie den Richtungssinn derselben angiebt, auch wohl mittels der secundären mechanischen Wirkungen der Muskelthätigkeit: Lageveränderungen der Gelenke, Spannungen der Haut und der Antagonisten. — In Anwendung dieser allgemeinen Erwägungen auf die Halbzirkelkanäle wird zuvörderst auf ihre Lage hingewiesen: „Man lege eine Tangentialebene an den hinteren oberen Theil der Aussenfläche der Pars mastoides. Dann ist der vordere vertikale Bogengang dieser Ebene parallel und convex gegen den Scheitel. Die Ebene des vertikalen hinteren Bogenganges steht senkrecht auf jener Tangentialebene und trifft dieselbe in einer Linie, welche man sich gezogen denkt hinter dem Proc. mastd. bis zum Ausgang der am oberen Rande der Squama gelegenen Grube, in welche sich der Angulus des Scheitelbeins legt. Dieser Bogengang kehrt seine convexe Seite nach aussen. Auf diesen beiden Bogengängen steht senkrecht der dritte horizontale. Dieser liegt gegen die beiden anderen so, dass vom Scheitel aus gesehen die drei Bogengänge einen Octant bilden, dessen Oeffnung sich dem Scheitel zukehrt. Die Ebene desselben fällt annähernd mit einem Durchmesser des beinahe kreisförmigen hinteren vertikalen Bogenganges zusammen." — Obwohl keiner der Bogengänge mit der Medial-, Frontal- oder Transversalebene des Schädels genau zusammenfällt, liefe im Allgemeinen eine in ihnen bewegte Flüssigkeit von oben, rechts oder hinten, beziehentlich nach unten, links oder vorn und umgekehrt. In Vergleichung der Bogengänge mit den drei Paar Augenmuskeln wird die theoretisch richtige aber praktisch müssige Annahme hingestellt, dass ein statt des knöchern-häutigen willkürlich contraktiler Bau jener uns ein treffliches Mittel der insbesondere auf die Richtung bezüglichen Raumvorstellungen gegeben hätte. Durch den dem Willen nicht gehorchenden M. stapedius kann indess bloss eine passive Bewegung vermittelt werden, deren Hervorbringung in den drei Ampullarnerven ebenso viele Empfindungen erzeugt. Zwei Gefühle oder Vorstellungen können nicht gleichzeitig die Seele erfüllen; schon wenn dieselben zu rasch aufeinander folgen, entsteht Schwindel (Marcus Hertz), der auch eintritt, wenn jene das Gehirn wegen abnormer innerer

oder äusserer Verhältnisse nicht schnell genug zu verarbeiten vermag. Werden nun vom M. stapd. Wellenbewegungen veranlasst, so gehen diese gleichzeitig in drei verschiedenen Richtungen nervöser Bahnen, auf denen demnach eine dem Schwindel günstige Vermischung der Vorstellungen hervorgebracht wird. Dessen nächste Wirkung besteht im Bestreben, das scheinbar gestörte Gleichgewicht herzustellen, das in seiner Labilität zur Erhaltung steter, nur durch die Uebung erlangter, Aufmerksamkeit bedarf. In Krankheiten oder bei sonstiger Hirnreizung gehört dazu Anstrengung; auch im Dunkeln, wo die Hilfe des Gesichtsinnes wegfällt. — Ist nun die Contraktion des M. stapd. bei Störung des Gleichgewichtes plausibel zu machen, so wäre die hiermit hervorgebrachte Bewegung der Lymphe in den Bogengängen und die entsprechende Reizung der Ampullarnerven als ein Mittel zur Herstellung des statischen Normalzustandes qualificirbar. Die Gemüthsbewegung, welche bei wirklicher oder eingebildeter Gefahr zu fallen unvermeidlich ist, zieht zweifellos den mimischen Nerv (N. facialis) in Mitleidenschaft, der auch den M. stapd. versorgt und in ihm wie im Gesicht Reflexbewegungen durch erstere auslösen kann. So erregt die Aufmerksamkeit der Seele auf den stets balancirenden Körper Schwindel, welcher wegen der raschen Ausführung der corrigirenden Bewegungen im gesunden Zustand nicht zum Bewusstsein gelangt. — Zu Gunsten dieser Auseinandersetzungen spricht, dass der M. stapd., welcher demnach zu den Affecten in wesentlicher Beziehung stünde und zwar vermittels der Bogengänge, vom N. facialis abhängt, der M. tensor tympani dagegen, welcher durch die Schnecke den Gehörempfindungen dient, vom N. trigeminus. — Wenn die Bogengänge zerstört sind, werden Störungen des Gleichgewichtes nicht mehr gefühlt, also auch nicht die richtigen Correctionsbewegungen ausgeführt, so dass der labil äquilibrirte Körper in's Schwanken geräth. Danach scheint Flourens' Beobachtung uncoordinirter Bewegungen, wie nach Zerstörung oder Erkrankung des Kleinhirnes, erklärt und Goltz's Qualificirung der Bogengänge als „Sinnesorgane für's Gleichgewicht" gerechtfertigt. Bemerkenswerth ist noch die ältere Angabe Brown-Séquard's, dass durch

Ausreissen des N. facialis gleichfalls schwankende Bewegungen entstehen. *Hk.*

III. Medicinisches.

Auscultation und Percussion. — Ohr- und Sprach-Heilkunde. — Aphasie.

W. R. Gowers. On the influence of posture on „presystolic" cardiac murmurs. The Practioner. 1873. Decbr. 401-407; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. Hirschwald. XII. 1874. p. 191.

In vier Fällen soll ein präsystolisches Geräusch, über und neben dem Spitzenstosspunkt liegend am Patienten deutlicher gehört worden sein, als aufrecht. *Hk.*

C. J. F. Yule. On the mechanism of opening and closing the Eustachian tube. Humphrey a. Turner's Journal of anatomy and physlg. No. XII. p. 127-132 mit 1 Tfl.; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874. p. 494.

Beim Oeffnen der gewöhnlich geschlossenen Ohrtrompete rücken die Palatopharyngealbögen um 1—1.5″ engl. zusammen, ohne Betheiligung des weichen Gaumensegels, wonach unter Ausschluss von Tensor und Levator palati mollis die Oeffnung der Tuba aus der combinirten Action der Mm. salpingopharyng. und palatophrng. hervorgeht. *Hk.*

V. Urbantschitsch. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Paukenhöhle. Wiener acad. Sitzber. III. Abth. Bd. LXVIII. p. 19-30. 1 Tfl.; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. XII. 1874. p. 541.

Gänzliche oder theilweise Befreiung des Steigbügels von einer Faltenmembran, welche zur inneren Paukenwand vom Ambos zieht und Verbindung des Vertikalschenkels vom letzteren mit jener durch eine vollständige Scheidewand ist neben der embryo-

logischen Rücksicht auch praktisch bedeutsam, indem ihr Nachweis an Erwachsenen ebenso gut auf mangelhafte Rückbildung als einen pathologischen Process schliessen lässt. *Hh.*

H. Wendt. Ueber das Verhalten der Paukenhöhle beim Fötus und bei Neugeborenen. Archiv der Heilkunde. 1874. XIV.; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die med. W. XII. 1874. p. 541-542.

Das die Paukenhöhle Neugeborener umhüllende Schleimgewebe wandelt sich in wenigen Tagen durch Verlust der Intercellularflüssigkeit und Näherrücken der Zellen zu Bindegewebe um in Folge sowohl intra- als extra-uterinärer Einathmung. Deren Ermangelung involvire daher Vorhandensein des Schleimgewebpfropfes, das hiermit die Lungenprobe ersetze. Umgekehrt könne aus der Abnahme des Schleimgewebes, wie Gegenwart von vernix caseosa, Fruchtwasser oder meconium in der Paukenhöhle auf Intrauterinathmung geschlossen werden. In letztre dringe Luft oder Flüssigkeit durch die während jeder Inspiration klaffende Tuba. *Hh.*

E. Zuckerkandl. Zur Entwicklung des äusseren Gehörganges. Monatschr. für Ohrenheilkunde. 1873. III.; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. XII. 1874. p. 638. (Akustisch unwichtig.)

E. Zaufal. Die normalen Bewegungen der Pharyngeal-Mündung der Eustachischen Röhre. 2. u. 3. Artikel im Archiv für Ohrenheilkunde IX. p. 228-233.

C. Michel. Neue Beobachtungen über das Verhalten der Rachenmündung der Tuba und über die Thätigkeit der Muskulatur des Schlundkopfes. Berlin, klin. Wochenschr. 1875. No. 41. 42.

A. Lucae. Zur Funktion der Tuba Eustachii und des Gaumensegels. Arch. f. patholog. Anatomie. LXIV. p. 476-504.

Referat über vorstehende drei Arbeiten von Prof. Dr. L. Hermann in: Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie, herausgegeben von Hofmann und Schwalbe. Leipzig. IV. 1875.

Z. beschreibt unter dem Namen: Levatorwulst eine wurstförmige Erhöhung, welche bei der Phonation, stärker noch beim Schlingen heraufkommt, sich zwischen die Hacken- und eine medianwärts ausweichende Falte horizontal einschiebt und den Raum des Ostium unter normalen Verhältnissen nicht vollständig ausfüllt.

M. beobachtete durch die Nase, deren Scheidewand ganz zerstört war, Gaumensegel und Tubenmündung. An hinterer Pharynxwand führen beim Schlingen hinter dem unteren Ende der Tubenwülste zwei dicke Längswülste eine aufrecht schiebende Bewegung aus, während beim Tonangeben statt ihrer nur zwei mässige Falten an den Lateralrändern der Hinterwand erscheinen. Mittels eines eingeführten Spiegels, der Kuppel des Schlundkopfes an der Schädelbasis angelegt, sieht man die beim Schlingen eintretende, rasch vorübergehende Eröffnung der Tubenspalte, während die Hinterfläche des Gaumensegels schnell emporsteigt und sich mit der über dem Zäpfchen befindlichen Stelle an die hintere Rachenwand zwischen gleichseitigen Längswülsten anlegt. Beim Sprechen geschieht dasselbe, ausser wenn die Consonanten *m* und *n* ohne Vokal angegeben werden, wobei der Kehlkopf sichtbar bleibt.

L. bezweifelt die Triftigkeit der Angaben von Mach und Kessel (voriger Bericht) über das permanente Geschlossensein der Tuba. Dass man in einem geschlossenen Kasten auf Druckschwankungen Bewegungen des Trommelfelles fühlt, sei auch dann erklärlich, wenn die Tuba einigermaassen offen ist, weil der Unterschied in den Widerständen, welche die Druckschwankung überwinden muss, um zu beiden Flächen des Trommelfelles zu gelangen, hinlänglich die Erscheinung erklärt. Durch Beobachtungen am Ohrmanometer lässt sich zeigen, dass schon mässig erhöhter Respirationsdruck das Trommelfell bei jedem normal Hörenden bewegt, und dass es mehr oder weniger leicht

in seine Ruhelage zurückkehrt. Wo dies sehr schnell geschieht, was auf eine nahezu offene Tuba schliessen lässt, ist das Gehör eher besser, als im gegentheiligen Fall. — Die Tubenmündung beobachtete L. an einem nasenlosen Individuum, und stimmen seine Angaben wesentlich mit denen von Z. und M. überein. Beim Sprechen, Schlingen, Saugen, tiefen Einathmen schnellt das Gaumensegel empor, und legt sich der hinteren Rachenwand an, der auch der untere Theil des Tubenwulstes genähert wird. — Das Gesammtresultat der betreffenden Bewegungen ist Verschluss statt der von anderen angenommenen Oeffnung der Trompete. Die manometrischen Versuche, welche letztere beweisen sollen, werden zurückgewiesen, denn Flüssigkeit, bei horizontaler Kopflage in die Tuba gebracht, fliesse nicht einwärts, sondern werde beim Schlingen unter Action des levator palati als Antagonisten des tensor herausgeschleudert. — Der Luftverdünnung im Ohr geht Verdichtung voran, welche besonders gut bei Trommelfelldefecten zu beobachten ist. Jene entspricht der Nachwirkung des Schlingaktes, bei dem das Segel herabfällt und wahrscheinlich der tensor die Tuba erweitert. *Hh.*

POLITZER. Der Trommelhöhlen-Katheter. WITTELSHÖFER, Wiener medic. Wochenschr. 1873. p. 196†.

Ein biegsames, 17^{cm} langes, 1—0,25^{mm} dickes Instrument zur Luftdouche, welche indess nach SCHWARTZE (Archiv der Ohrenheilkunde VI.) nur Verbesserungen auf kurze Zeit erzielt, in welchem Fall von besserem Erfolg die Paracentese des dann meist stark verdickten Trommelfells (wobei andauernde Rassel-Geräusche, bei Anhäufung zähen Sekretes rauhe Blasen-Geräusche) eintritt. Ist durch Neubildung von Bindegewebe die Schwingbarkeit der Gehörknöchelchen vermindert, so werden sie durch schwach reizende Einspritzungen zu grösserer Beweglichkeit gelockert. Zuweilen wird jedoch hierbei die Hörweite eher verschlechtert, mindestens anfangs, während sie auf Lufteintreibung meist rasch und erheblich gewinnt. Bei Mittelohr-Affectionen entscheidet vor-

nehmlich die Stosswirkung der Luft, indem die Verbesserung des Gehörs vom Auswärtsrücken des Trommelfelles und davon abhängt, dass die abnorme Spannung der Gehörknöchelchen beseitigt wird. Zuweilen bewirkt Aussaugung einiger Sekrettropfen auffällig schnelle bedeutende Hörverbesserung, was wohl nur von Wegsamwerdung der Tuba herrührt. *Hh.*

Politzer. Zehn Wandtafeln zur Anatomie des Gehör-Organs. Wien. Braumüller. 1873.

Darin ist besonders gut und wichtig die topographische Darstellung der Knöchelchen-Kette. *Hh.*

Störk. Künstliches Ersatz-Organ des ossificirten Kehlkopfes. Gesellschaft der Aerzte in Wien; Berl. klin. Wochenschr. XXXIX. 1874; Wintrich, medic. Neuigkeiten. Erlangen 1875.

Vor der stets getragenen Tracheal-Kanüle war ein T-förmig gebohrtes Metallstück angebracht, dessen eine Mündung mit jener, die andere mit einer aus harten und weichen Ringen hergestellten Röhre verbunden war, welche in einem zwischen den Zähnen verborgenen Zungen-Pfeifchen endete. Bei der phonirenden Exspiration gelangt mehr Luft in diese Röhre als in einen offenen Kautschukschlauch, der an der dritten Mündung des obigen Zwischenstückes befestigt ist. Die Pfeife, welche den Eigenton *a* von 220 (?) Schwingungen besitzt, ist in einer hinteren Zahnlücke mittels Kautschukplatten zwischen Zunge und Wange am Zahnfleisch befestigt. Durch das Pfeifchen geht genug Luft neben der Metallzunge zum Phoniren in Mund- und Rachenraum, um eine der Norm ziemlich nah kommende Funktionirung der betreffenden Theile zu gestatten. Am schwersten sprechen die Gaumen- und Kehllaute an. *Hh.*

H. Welsch. Zur Aetiologie der Heiserkeit. Bayr. ärztl. Intelligenzbl. 1873. No. 38; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. Hirschwald. XII. 1874. p. 175.

Die Lähmung der mm. crico-thyreoidei soll häufige Ursache der Heiserkeit sein, indem die zur Tonbildung nöthige Anspannung durch Herabziehen des Schildknorpels wegfällt, also die Stimmbänder im Mitteltheil schlaff bleiben, während die Giessbeckenknorpel bei der Intonation sich nähern. Bei sehr starker Phonation klappen für einen Augenblick die Stimmbandränder übereinander, um bald wieder in die hängende Stellung zurückzufallen, so dass die Glottis trichterförmig erscheint. Neigung des Kehldeckels, hintenüberzufallen, erschwert den Einblick. Percutane Faradisirung! *Hh.*

J. Martin. Interesting case of aphasia. The Doublin Journal of medical science. Oktober 1873. XXII. 298; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. Hirschwald. XII. 1874. p. 256.

Ein sechsjähriger Knabe verfiel nach mehrtägigem rechtseitigem Stirnkopfschmerz, während sonst meist linkseitige Affection angegeben wird (Broca) in Aphasie ohne Lähmung oder Bewusstseinstörung. Nur an der rechten oberen Extremität zeigten sich leichte Chorea-artige Bewegungen. Heilung nach einer Woche mittels lauer Umschläge (Abführmittel nebst Jod- und Bromkalium). *Hh.*

Bouillaud. Nouvelles recherches cliniques sur la localisation dans les lobes cérébraux antérieurs, de l'action, par laquelle le cerveau concourt à la faculté psychophysiologique de la parole. Comptes rendus. 1873. LXXVII. 1; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. Hirschwald. XII. 1874. p. 27-28.

Das Grosshirn soll der Coordination vieler von Verstand

und Willen abhängiger Bewegungen, namentlich den motorischen Bedingungen der Sprache vorstehen. Die Frontallappen, in denen Störungen jener in Folge von Hirnleiden ihren anatomischen Sitz haben, reguliren die Aussprache und Artikulation der Worte. Auch kann durch ihre Verletzung der Wortschatz selbst verloren gehen, ohne dass die anderen intellektuellen Fähigkeiten leiden.

Eine andere Arbeit desselben Verfassers über das Kleinhirn, als Bewegungscentrum für Gehen, Stehen und Körpergleichgewicht wird hier bloss in Erinnerung ähnlicher Untersuchungen der Bogengänge erwähnt. *Hh.*

W. Hannes. Ein Beitrag zur Lehre von der Aphasie. Inaug.-Dissert. Breslau 1873. 33 Stn. Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. Hirschwald. XII. 1874. p. 45-46†.

Eine in Folge von Schlaganfall vierjährig bestandene Aphasie war dann, ebenso wie Alexie und Agraphie, neben Fortbestand der rechtseitigen Lähmung verschwunden, was auf Läsion der dritten linken Stirnwindung deutet, für welche allmählich das rechtseitige Sprachcentrum vicariirte. — Eine mit Schwindel und ohne Bewusstseinsverlust oder Lähmung eingetretene Aphasie bestand zwei Jahre, welche lange Dauer unter solchen Umständen selten ist, und heilte dann durch den constanten Strom zwischen Nacken (*An*) und Schläfenseite links (*Ka*) unvollständig.

Waldenburg. Angeborne Aphasie. Berl. klin. Wochenschr. I. 1872; Wittelshöfer, Wiener medic. Wochenschr. 1873. p. 302.

Der vielleicht einzig dastehende, jedenfalls seltene, Fall war durch intrauterine Krankheit entstanden, indem die Mutter im dritten Schwangerschaftsmonat von Hemiplegie und Aphasie befallen wurde, welche nur langsam und unvollständig heilten. Es ist anzunehmen, dass die linke Grosshirnhälfte Sitz des be-

gründenden Leidens war. Jedes der Sprach- und Hör-Werkzeuge erschien normal, nur die Zunge etwas schwer beweglich. Intelligenz, Hörfähigkeit und das Vermögen zu schreien, waren gut entwickelt. — In geschichtlicher Hinsicht sei hier angefügt, dass Menzel in Triest (Wiener medic. Wochenschr. 1873. p. 749) Fälle von Sprachverlust bei ungetrübter Intelligenz und intakter Beweglichkeit der Artikulirmuskeln (traumatische Aphasie?) von Thukydides, Plinius, Suetonius erwähnt findet. *Hh.*

V. Hanot. Aphasie chez une paralytique générale. Gaz. méd. de Paris. 1874. No. 18-19; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874. p. 666-667.

Eine 41 Jährige erfuhr nach wiederholter Apoplexie rechtseitige Hemiplegie, Aphasie, Coma bis zum Tode, wonach kein Blut oder Erweichungsheerd, sondern diffus interstitielle Encephalitis des linken Stirnlappens constatirt ward. Das Uebrige, wovon namentlich die Empfehlung sorgsamer Temperaturbeobachtungen zur Differential-Diagnose wichtig erscheint, ist von allgemein medicinischer Bedeutung. Gewünscht wird die genauere Berücksichtigung der Aphasie, als eine im Verlauf der Paralyse mögliche Erscheinung. *Hh.*

J. Schreiber. Beitrag zur Lehre von der Aphasie. Berl. klin. Wochenschr. 1874. No. 26, 27; Rosenthal u. Senator, Centralbl. für die medic. W. Berlin. XII. 1874. p. 751.

Ein Mann mit einem Herzfehler, hemiplegisch auf der linken Seite, wohl in Folge einer Embolie der rechten Grosshirnhälfte, wurde von Aphasie und Agraphie befallen, welcher Symptomen-Complex selten mit ausschliesslicher Affection des rechten Gehirns verbunden ist. Da indess der Kranke noch lebt, ist keineswegs völlige Intactheit der linken Grosshirnhälfte sicher. *Hh.*

Fernere Litteratur.

A.

W. H. Stone. On wind pressure in the human lungs during performance on wind instruments. Philos. mag. XLVIII, 113-114; Phys. soc. 18./4. 1874; cf. II, 8.

Dr. Raphael Coën. Die Sprachfehler (Stottern, Stammeln etc.). Wien, Pesth, Leipzig. Hartleben. 1877.

Coën. Apsithurie (Unfähigkeit des Lispelns). Schmidt's Jahrbücher der Gesammt-Medicin. 1875.

Fournié. Mutation der Stimme. Schmidt's Jahrbücher der Gesammt-Medicin. 1874.

Dvorak. Neue Art von Variationstönen. Poggendorff's Annalen d. Physik. CLIV. 1875; Ber. d. Wiener Acad. d. W. (2) Bd. LXX.

Taylor. Sound and music. Nature. X, 490-497.

A. J. Ellis. Science in music. Nature XI. Nov. 1874—Apr. 1875. 88-89.

G. Haller. Tonwerkzeuge der Insekten. Bern. Mitth. 1873, 812-827. (Bericht über die Arbeit von Landois.)

B.

Schapringer. Historische Notiz über den Nutzen der Schnecke des Labyrinths. Archiv für Augen- und Ohren-Heilkunde. IV, 123-124.

A. Lucae. Accommodations-Organ des Ohres. Berliner klin. Wochenschr. 1874. No. 14.

Cl. Blake. Ueber die Verwerthung der Membrana tympani als Phonautograph und Logograph. Uebersetzt von A. Alt. Archiv für Augen- und Ohren-Heilkunde. V, 434-439.

A. Politzer. Zur Frage über die Innervation des Musc. tensor tympani. Arch. für patholog. Anat. LXVIII, 77-84; Arch. f. Ohrenheilkunde. XI, 159-166.

R. Voltolini. Entgegnung auf vorigen Aufsatz. Arch. f. patholog. Anat. LXVIII, 625-631.

J. Kessel. Ueber die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und die Extraktion des Steigbügels, resp. der Columella bei Thieren. Arch. f. Ohrenheilk. XI. 199-217.

Gruber. Subjektive Hörempfindung bei Myringitis. Monatschr. f. Ohrenheilkunde. 1874. 9. 11. 12.

A. Bornhardt. Experimental-Beiträge zur Physiologie der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Pflüger Arch. f. Phys. XII. 471-521.

A. Stefani. Studi sulla funzione dei canali semicircolari, e rilazione di esperimenti fatti per ricercare i rapporti funzionali dei medesimi col cervelletto. Lo sperimentale XXXVIII, 640-665. (Hermann in Jahresber. der Anat. u. Physiol.)

Moos. Combinirtes Vorkommen mangelhafter Perception gewisser Consonanten wie hoher musikalischer Töne und deren physiologische Bedeutung. (Die Obertöne der Zischlaute liegen besonders hoch, weshalb diese gleich den höheren Tönen in Ohrenkrankheiten leicht verschwinden.) Archiv für Augen- u. Ohren-Heilkunde. IV, 165-173.

L. Turnbull. On the influence that varying atmospheric conditions have upon the perception of sounds etc. Americ. Ass. at Hartford. Aug. 1874.

L. v. Bremen & Comp. Ein neues Sprach- und Hörrohr für Taucher. Berggeist 1874, 66. (cf. Dingl. J.)

Eötvös. Einfluss der Bewegungen von Schwingungsquelle und Beobachter auf das Hören. Poggendorff's Ann. d. Physik. CLII. 1874. 513.

A. Lucae. Akkommodation und Akkommodationsstörungen des Ohrs. Berl. klin. Wochenschr. 1874. No. 14.

C.

Woillet. Spiroskop. Acad. de médic. (Gazette hebd. 17); Wittelshöfer's medic. Wochenschr. Wien 1875.

Gowers. Einfluss der Körperlage auf das präsystolische Herzgeräusch. Schmidt's Jahrbücher d. Medic. 1874.

Klug. Physikalische Untersuchung des tympanitischen Percussions-Schalles. Schmidt's Jahrb. d. Medic. 1874.

Schalle. Beleuchtungs-Apparat zur Rhino- und Laringoskopie. Schmidt's Jahrb. d. Medic. 1874.

Gussenbauer. Verbesserung des künstlichen Stimm-Apparates. Wittelshöfer's medic. Wochenschr. Wien 1875.

Tobold. Laringoskopie der Kehlkopfkrankheiten. Berlin. Hirschwald. 1874.

Dritter Abschnitt.

O p t i k.

10. Theorie des Lichts.

STÉPHAN. Sur l'extrême petitesse du diamètre apparent des étoiles fixes. C. R. LXXVIII, 1008-1012†; Mondes (2) XXIII, 745-746.

Hr. ST. hat ein Mittel vorgeschlagen und in Anwendung gebracht, welches die Grenze der Erkennung des scheinbaren Durchmessers der Fixsterne viel weiter hinauszurücken erlaubt, wie die feinsten der bisher angewendeten Mittel. Es beruht das Verfahren auf folgendem Versuch: Ein auf einen fernen Lichtpunkt gerichtetes Telescop, welches mit einem, zwei sehr kleine Oeffnungen enthaltenden Diaphragma versehen ist, erzeugt durch Beugung in der Ebene des Brennpunkts ein System heller, auf der Projektion der Verbindungslinie der beiden Oeffnungen senkrechter, Streifen (FRAUNHOFER's Spektra zweiter Klasse), und es ist leicht, für eine gegebene Farbe und eine gegebene Entfernung der beiden Oeffnungen den Winkel zu berechnen, unter welchem die Distanz zweier auf einanderfolgenden Minima, vom Centrum des Objektivs aus gesehen, erscheinen würde. Für Licht von der Wellenlänge $0{,}0005^{mm}$ und einem Oeffnungsabstand von l^{mm} würde jener Winkel $\frac{103{,}1}{l}$ Secunden betragen. Wird daher für den Lichtpunkt eine Lichtscheibe von einem scheinbaren Durchmesser d substituirt, so werden die von den verschiedenen Lichtpunkten dieser Scheibe erzeugten Lichtstreifen sich derart überdecken, dass die Abwechselung von Hell und Dunkel verschwindet, sobald $d \geqq \frac{103{,}1}{l}$ ist. Findet man dem-

nach bei Anwendung dieses Versuchs auf Fixsterne noch erkennbare dunkle Streifen, so ist damit der Beweis geliefert, dass deren scheinbarer Durchmesser kleiner als $\frac{103,1}{l}$ ist. Um aber ein zur Erkennung des Beugungsbildes hinreichend starkes Licht zu haben, müssen die Oeffnungen eine angemessene Grösse haben, und es nahm sich daher Hr. St. vorerst die Mühe zu beweisen, dass die Lage der Streifen sich nicht ändert und ihre Distanz durch obigen Ausdruck bestimmt bleibt, wenn die Oeffnungen beliebig vergrössert werden, wofern man nur dann für l die Entfernung ihrer geometrischen Mittelpunkte nimmt, ihnen beiden gleiche Dimensionen giebt, und ihre Form in Bezug auf eine mit der Streifenrichtung parallele Axe symmetrisch gewählt wird. Es war dies indessen etwas schon längst Bekanntes, da schon vor vielen Jahren von Schwerd die Unabhängigkeit der Lage und Distanzen der Spektra zweiter Klasse von der Grösse und Form der Oeffnungen theoretisch und experimentell nachgewiesen worden, und es bedarf dazu nicht einmal der symmetrischen Halbirbarkeit, sondern nur der Congruenz der Oeffnungen. Wenn die Querdimensionen in Vergleich mit der Entfernung (l) der Centra nicht zu gross genommen werden, so hat man zugleich den Vortheil, dass Collisionen mit den (ringförmigen) Spektren erster Klasse vermieden werden.

Hr. St. hat nun zu seinen Versuchen das grosse Marseiller Foucault'sche Telescop von 80^{cm} Oeffnung benutzt, und den Schirm mit lunularförmigen Oeffnungen versehen, deren äussere Begrenzungsbogen demselben Kreise, von 80^{cm} Durchmesser zugehörten, und deren Mitten 65^{cm} von einander entfernt waren, so dass für die oben angeführte Wellenlänge der Winkelabstand $\left(\frac{\lambda}{l}\right)$ der beiden ersten Minima zweiter Klasse 0,158 Sec. wurde. Die untersuchten Sterne, unter denen ausser den meisten hellen Sternen, viele dritter Grösse und einige vierter Grösse waren, zeigten sämmtlich die Fransenerscheinung, und es wird demnach der Schluss gezogen, dass deren scheinbarer Durchmesser erheblich geringer als 0,158 Sec. sei. *Rd.*

X. KRETZ. Indication d'une méthode pour établir les propriétés de l'éther. C. R. LXXIX, 287-288†; Mondes (2) XXXIV, 624-625.

Wir haben hier einen Bericht über eine Arbeit des Hrn. KRETZ vor uns, welchem zufolge dieser in derselben im Hinblick auf die bisherigen Anschauungen vom Lichtäther nachweist, dass die Voraussetzung eines (imponderablen) Elementes ausserhalb der Materie mit der Definition der Materie, wie sie aus den Grundprincipien der Dynamik materieller Punkte hervorgeht, unvereinbar sei. Wenn man also erkenne, dass es für die Erklärung gewisser Erscheinungen nützlich oder nöthig sei, ein besonderes der Schwere nicht unterworfenes Medium anzunehmen, so werde es unausweichlich, die Interpretation der Grundlagen der Mechanik zu modificiren. Er stellte demnach fest, dass in solchem System das materielle Element nicht mehr an sich als mit der Eigenschaft der Trägheit behaftet gedacht werden dürfe, und wenn man es abgesondert von dem Mittel, in welchem es eingetaucht sei, vorstelle, dass es als wesentlich passiv zu betrachten sei, d. h. dass dasselbe, wenn man es ohne Kraftaufwand (sans effort) in Bewegung setze und dann sich selbst überlasse, an dem Orte bleibe, wohin man es gerückt habe. Es empfange nichts und gebe nichts zurück (il n'emmagazine rien et ne restitue rien). Wenn eine Ursache von bestimmter Intensität, die er dann Kraft nennt, nöthig sei, um einem in das Medium eingetauchten Atom eine Beschleunigung zu ertheilen, so könne dies nur daher kommen, dass das Medium der Bewegung selbst Aktionen von derselben Natur entgegenstelle, wie die zu ihrer Ueberwindung nöthige Kraft. Nachdem man die Materie nicht durch die Trägheit, sondern durch die Passivität definirt habe, müsse man ferner das Medium an solche Bedingungen binden, dass die Bewegungsgesetze des passiven Atoms in demselben übereinstimmen mit denen, welche aus den Principien der Dynamik für träge Atome hervorgehen. Hierdurch erhalte man eine Methode, die, wenn nicht alle Eigenschaften des Mediums, doch gewisse wesentliche Bedingungen zu be-

stimmen erlaubt, welchen jede Hypothese über seine Constitution genügen muss; und man habe somit ein Mittel, die verschiedenen in Vorschlag gebrachten Systemarten zu prüfen. — Diese Betrachtungen auf die Hypothese eines isotropen Aethers anwendend, habe er nun die Probleme scharf formulirt, welche zu ihrer Erhärtung zu lösen nöthig sind. Es beziehen sich diese Probleme auf die Elasticitätstheorie, und bieten erhebliche Schwierigkeiten dar; aber ihre Lösung würde sehr nützlich sein, auch wenn sie die Hypothese als unzulässig erscheinen liesse. Die Fragen seien an sich interessant und in anderer Beziehung zahlreicher Anwendungen fähig. — Der Umstand, dass man bei den Versuchen, wissenschaftliche Theorien auf die Hypothese eines isotropen Aethers zu gründen, nicht auf die Bedingung der Passivität der Materie Rücksicht genommen hat, sei die Ursache der unüberwindlichen Schwierigkeiten gewesen, denen man bei der Erklärung der Wirkungsweise des Aethers auf die Materie begegnet ist. Ebenso habe man versäumt, den Verhältnissen Rechnung zu tragen, die aus der Gegenwart der Materie in dem Medium folgen, welche eine vorherige Einführung und einen Specialzustand der Spannungen fordert, die eine Art Atmosphäre um jedes Atom erzeugen. Die Existenz jedes materiellen Elements im Innern des Aethers setze also eine vorgängig entwickelte Arbeit voraus, welche von Ewigkeit her in dem Medium besteht, und deren Vertheilung nur jeden Augenblick mit den Bedingungen der Bewegung der gesammten Materie des Alls variirt. Die Modificationen und Uebertragungen dieser Arbeit, stets vom Aether hervorgerufen, der als einzige erste Ursache wirke, seien von mehr oder weniger raschen Aenderungen in den Spannungen begleitet und offenbaren sich unter der Form von dynamischen, Wärme-, Licht-Erscheinungen, u. s. w.

Auf eine so charakterisirte Interpretation scheine ihm die Hypothese eines isotropen Aethers zu führen, aber es könnten derartige Schlüsse nur von Werth sein, wenn sie aus streng bewiesenen Theoremen fliessen, und die Berechtigung der Hypothese nach der angegebenen Methode dargethan sei. *Rd.*

BURGUE. Sur la détermination de la vitesse de la lumière. C. R. LXXVIII, 1115-1116†; Mondes (2) XXXIV, 34.

— — Messung der Lichtgeschwindigkeit. POGG. ANN. CLII, 367-368.

Hr. B. beschreibt die von ihm vorgeschlagene Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, wie folgt:

Es wird eine Scheibe D sehr schnell um ihre Axe gedreht, und von einer fernen, intermittirenden instantanen Lichtquelle bei jeder Umdrehung beleuchtet, so dass ein auf derselben befindlicher Strich a unbeweglich erscheint. Wird dann die Entfernung der Lichtquelle vergrössert, so wächst auch die Zeit, welche das Licht braucht, jene Linie zu erhellen, und diese verschiebt sich in eine Lage a'. Eine genaue Messung des Verschiebungswinkels aOa' lasse sich alsdann zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit aus der als bekannt vorausgesetzten Entfernung der Lichtquelle benutzen. *Rd.*

CROULLEBOIS. Sur un procédé général d'analyse des rayons elliptiques. C. R. LXXIX, 470-472†; Mondes (2) XXXV, 42-43.

Das hier empfohlene Verfahren, die Ellipticität elliptisch polarisirter Strahlen von beliebig gegebener Wellenlänge zu bestimmen, besteht im Wesentlichen in einer Anwendung der analytischen Methode von FIZEAU und FOUCAULT unter Benützung eines SOLEIL'schen Compensators. Die durch ein Nicol polarisirten und dann der elliptisch polarisirenden Wirkung unterworfenen Sonnenstrahlen werden, nachdem sie durch einen gehörig orientirten Compensator und ein zweites, analysirendes Nicol gegangen sind, auf die Spalte des Collimators eines Spectroscops geleitet. In dem Spektrum des letzteren wird durch Stellung des Compensators und des zweiten Nicols successiv jeder Strahl ausgelöscht und nach der Reihe die ausgelöschte Stelle in Coincidenz mit jeder der FRAUNHOFER'schen Linien gebracht. Der Compensator liefert dann die Anomalie der Compo-

nenten und die Kreistheilung am Analysator das Azimut der Auslöschung. *Rd.*

MASCART. Recherches expérimentales des modifications qu'éprouvent la lumière par suite du mouvement de la source lumineuse et du mouvement de l'observateur. Ann. de l'école norm. 1874. (2) III, 363-420†; C. R. LXXIX, 1531-1534†.

Obiges ist eine von der Pariser Academie gekrönte Preisschrift. In dem Bericht der Beurtheilungs-Commission (C. R. p. 1531) heisst es: Der Verfasser habe sich hauptsächlich auf die Prüfung des FRESNEL'schen Princips über das Fortrücken der Wellen, und auf die Auffindung von Mitteln, welche die Bewegung der Erde im Weltraum zu erkennen geeignet sind, gelegt; er habe zu diesem Zwecke theils mehrere neue optische Apparate ersonnen, theils andere schon bekannte wesentlich vervollkommnet. Er habe zwar nicht alles erreicht, was er gesucht — die Resultate bezüglich der Bewegung der Erde im Raum fielen nur negativ aus —; allein die Uebereinstimmung mit dem FRESNEL'schen Princip stellte sich in allen seinen Resultaten heraus. Abgesehen von dem Interesse, welches die feinen Versuche an sich in wissenschaftlicher Beziehung in Anspruch nehmen, sei es ein schätzbarer Gewinn, das FRESNEL'sche Princip durch vielfältige und streng beweisende Versuche bestätigt zu sehen, so wie dessen Ausdehnung auf mehrere Erscheinungen der Doppelbrechung erhalten zu haben. *Rd.*

H. DEACON. On the modern hypotheses of atomic matter and luminous ether. 1-16. br. Mondes (2) XXXV, 693†.

In der vorstehend bezeichneten Brochüre wird vom Verfasser die Frage aufgeworfen, ob man nicht statt der Annahme nichtelastischer Atome und eines unendlich elastischen Aethers einfacher annehmen dürfe, dass die Atome elastisch und die Ma-

terie continuirlich sei, und damit der Aether entbehrt werden könne. Er neigt sich darin einer bejahenden Entscheidung zu. *Rd.*

S. STROUMBO. Application théorique de l'expérience d'Huyghens. Mondes (2) XXXIV, 562-567†.

Anweisung zur experimentellen Darstellung des Polarisationsverhaltens der beiden gebrochenen Strahlen eines doppelbrechenden Krystalls für den Unterricht. *Rd.*

J. LISSAJOUS. Observations à propos d'une communication récent de M. Cornu sur le degré de précision de la méthode de Foucault pour la mesure de la vitesse de la lumière. C. R. LXXIX, 1477; Mondes (2) XXXV, 765.

Diese Bemerkung enthält nur einen Einspruch gegen die Aeusserung CORNU's (s. unten p. 471), dass die FOUCAULT'sche Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nur von einem unbestimmten Grade der Genauigkeit gewesen sei, indem entgegnet wird, dass sich im Gegentheil FOUCAULT selbst bei der Mittheilung seiner Versuche in der Academie sehr bestimmt über den Grad ihrer Genauigkeit ausgesprochen. *Rd.*

A. CORNU. Détermination de la vitesse de la lumière et de la parallaxe du soleil. C. R. LXXIX, 1361-1365†; Mondes (2) XXXV, 720-722.

LE VERRIER. Remarques. C. R. LXXIX, 1365*.

Beschrieben ist hier eine neue Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, welche Hr. CORNU nach seiner Methode (einer Verbesserung der FIZEAU'schen Methode) ausgeführt hat. Es ist dies die dritte Bestimmung dieser Art, welche von demselben vorgenommen worden ist. Bei der ersten (s. Berl. Ber. 1871 p. 295) hatte er als Endorte der Bahn, welche der gespiegelte Lichtstrahl zu

durchlaufen hatte, einerseits ein Zimmer der Pariser polytechnischen Schule, andererseits den 2½ Km. davon entfernten Thurm der Administration der Telegraphenlinien benutzt; bei der zweiten, genaueren Bestimmung (s. Berl. Ber. 1872 p. 393), welche für die Geschwindigkeit 298500 Km. mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\frac{1}{1000}$ ergab, dienten als Endorte die polytechnische Schule einerseits, und der 10½ Km. davon entfernte M. Valérien andererseits; bei der dritten Bestimmung endlich, deren Details hier mitgetheilt werden, und von welcher wegen der grossen Distanz ein noch viel sichreres Resultat zu erhoffen war, befand sich der Beobachter auf der Pariser Sternwarte, und der Spiegelapparat auf dem circa 23 Km. entfernten Thurm von Monthléry. Die Entfernung war von früheren Operationen her auf das genaueste bekannt; das Emissionsfernrohr hatte eine Brennweite von nicht weniger als 8,85^m, und eine Oeffnung von 0,37^m; dem Zahnrade konnten 1600 Umdrehungen in 1 Sec. ertheilt werden, und das Chromoscop mit dem registrirenden elektrischen Apparat erlaubte die Zeitbestimmung bis auf $\frac{1}{10000}$ Sec.; der Collimator hatte eine Brennweite von 2^m und 0,15^m Oeffnung. Zu beobachten war die Geschwindigkeit des Rades, bei der das vom Spiegel des Collimators reflektirte Licht durch Dazwischentreten eines Zahns des Rades zum Verschwinden gebracht wurde. Bei einem Verschwinden der $n$ten Ordnung entsprach die Zeit dem Vorübergang von $2n-1$ halben Zahnbreiten. Es wurden 405 Beobachtungen angestellt, bei denen n von 4 bis 21 variirte, und die eine ausserordentlich grosse Uebereinstimmung zeigten. Die Versuche wurden zumeist bei Nacht mit Drummond'schem Licht angestellt, und nur bei einer beschränkten Anzahl (mit $n = 15$) an ausgezeichnet günstigen Tagen wurde Sonnenlicht benutzt. Als Mittel ergab sich für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft 300330 Km., für den leeren Raum 300408 Km. mit einem wahrscheinlichen Fehler von weniger als $\frac{1}{10000}$. Bestimmt man hiernach die Parallaxe ($= \varepsilon$), indem man damit die von Delambre aus zahlreichen Beobachtungen von Verfinsterungen der Jupiterstrabanten abgeleitete Zeit verbindet, welche das Sonnenlicht gebraucht, um den mittleren Erdbahnhalbmesser zu

durchlaufen: so kommt man auf $\varepsilon = 8{,}787^s$. Benutzt man dagegen die Aberrationsconstante, so erhält man mit dem BRADLEY'schen Werth derselben $\varepsilon = 8{,}881^s$, mit dem STRUVE'schen Werth $\varepsilon = 8{,}797^s$.

Hr. CORNU fügt hiernach hinzu, dass die von FOUCAULT nach seiner Methode mit rotirendem Spiegel früher für die Lichtgeschwindigkeit gefundene Zahl 298000 Km., die aber nur von einem unbestimmten Annäherungsgrade gewesen sei, mit der STRUVE'schen Aberrationsconstante auf $\varepsilon = 8{,}86^s$ führe. Endlich habe LEVERRIER die Parallaxe aus Planetenstörungen, namentlich aus denen der Venus und des Mars, berechnet. So gaben die Beobachtungen der Breite der Venus zur Zeit ihrer Durchgänge in den Jahren 1761 und 1769, $\varepsilon = 8{,}853^s$, die Betrachtung der Meridiandurchgänge der Venus in einem Zeitraum von 106 Jahren, $\varepsilon = 8{,}859^s$, und die Betrachtung der Bedeckung von ψ im Wassermann, welche am 1. Oct. 1672 von RICHER, PICARD und ROEMER beobachtet worden ist, $\varepsilon = 8{,}866^s$.

Werden diese Resultate zusammengefasst, so gewinnt man als Ergebniss für die Parallaxe 1., aus den neuesten, genauen Ermittelungen der Lichtgeschwindigkeit (welche nach dem oben Mitgetheilten je nach dem damit zu verbindenden zweiten Rechnungsfaktor auf die Werthe $8{,}88^s$; $8{,}88^s$; $8{,}80^s$ führt) als Mittelwerth $8{,}85^s$; 2., aus astronomischen Beobachtungen mittels des Gravitationsgesetzes als Mittelwerth $8{,}85^s$, und hierzu würde als dritter Mittelwerth die Zahl hinzutreten, welche die gesammten Venusdurchgangs-Beobachtungen von 1874 liefern werden.

Rd.

CH. PUSCHL. Ueber die Mitbewegung des Lichtes in bewegten Mitteln. Wien. Ber. (2) LXVIII, 446-458†; Inst. 1874. II, 6*; Nature IX, 235-236; Mondes (2) XXXIII, 504-505.

Hr. P. ging von der Voraussetzung aus, dass die Atome der durchsichtigen Körper das durch sie hindurchgehende Licht in derselben Weise fortpflanzen wie es vom freien Aether geschieht, und dass der letztere im Innern der Körper ganz die-

selbe Beschaffenheit wie im freien Raum habe, und an deren Bewegung nicht theilnehme. Er kommt dabei auf einen Geschwindigkeits-Coefficienten, der von dem FRESNEL'schen, $\frac{n^2-1}{n^2}$ nur um eine verschwindend kleine Grösse abweicht, wofern man das Verhältniss zwischen dem Volumen der in einem bestimmten Raumtheil enthaltenen ponderablen Atome zu dem Volumen dieses Raumtheils ausserordentlich klein annimmt. Es werde daher die FRESNEL'sche Hypothese von der theilweisen Fortführung des Aethers überflüssig und man komme auf folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Theilnahme der wägbaren Atome an der Fortpflanzung des Lichtes kann dieselbe mehr oder weniger verlangsamen, niemals aber merklich beschleunigen.
2. Das specifische Brechungsvermögen eines Körpers wohnt den Atomen desselben bei, und ist unabhängig von der Dichtigkeit, so lange die innere Constitution der Atome keine Modification erleidet.
3. Die innere Constitution der Atome kann durch äusseren Druck, durch Krystallisation, Auflösung oder Mischung, vorzüglich aber durch chemische Wirkung modificirt werden.
4. Die von den Körpern unabhängig erregten Aetherwellen kommen nicht unmittelbar von den Bewegungen der Atome, diese in ihrer Totalität betrachtet, sondern secundär von den Störungen oder Erschütterungen der Atomsubstanz, welche so Oscillationen in Perioden ausführen, die durch die specifische Elasticität und durch die Dimensionen der betreffenden Atome bestimmt werden. *Rd.*

CELLÉRIER. Note sur la surface des ondes. Arch. sc. phys. (2) IL, 5-23†; Mém. de Genève XXIII, 161.

Vorstehendes ist das Resumé des Inhalts einer Abhandlung, welche der Verfasser in den Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, 1873, tom. XXIII p. 161 nieder-

gelegt hat. Es sind demselben zufolge dort Vergleichungen angestellt zwischen der Wellenfläche von Fresnel und der von Cauchy — letztere in der Form genommen, wie sie sich aus der früheren Cauchy'schen Darstellung der Lichtwellentheorie ergibt, in welcher die Schwingungen des linearpolarisirten Lichts noch als in der Polarisationsebene erfolgend angesehen werden. Die Vergleichung hatte den Zweck, zu ermitteln, ob die bestehende Verschiedenheit der beiden Flächen auf merklich verschiedene Resultate führen könne, oder — wie der Verfasser sich ausdrückt — ob die zwischen ihnen bestehende geometrische Verschiedenheit auf, mit den Erfahrungen unverträgliche numerische Verschiedenheiten führe. Die (innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler sich aussprechende) numerische Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Fresnel'schen Wellenfläche stellt er als Bedingung der Zulässigkeit der Cauchy'schen Fläche hin, weil er jene durch die genaue Wiedergabe der bekannten Doppelbrechungserscheinungen als vollkommen gesichert ansieht. Dagegen giebt er von Seiten der Strenge der theoretischen Herleitung der Cauchy'schen Fläche den Vorzug, so dass er, wenn die numerische Uebereinstimmung in dem gedachten Maasse sich herausstellen sollte, dies für einen vollen Beweis für die Richtigkeit der, den Cauchy'schen Deductionen zu Grunde liegenden Anschauungen, gelten zu lassen geneigt ist.

In der That hat sich ihm nun bei der von ihm vorgenommenen Prüfung ergeben, dass unter Annahme plausibler Beziehungen zwischen den unbestimmt gebliebenen Coefficienten der Cauchy'schen Schwingungsformeln, die numerischen Differenzen weit unter der Grenze der Beobachtungsfehler liegen bleiben. Er hält sich darnach sogar für berechtigt, die Frage über die Lage der Schwingungen gegen die Polarisationsebene zu Gunsten des Parallelismus für endgültig entschieden anzusehen, da die durch ihre mathematische Strenge empfohlene und nach dieser Prüfung empirisch bewährte Darstellung Cauchy's diese Schwingungsweise voraussetze. Dieser Schluss ist aber schon aus dem einen Grunde zu voreilig, weil die mindestens ebenso strenge spätere Darstellung Cauchy's, welche die Fresnel'sche Hypothese

über die Schwingungsrichtung festgehalten hat, bei der Prüfung unberücksichtigt geblieben ist. *Rd.*

VAN DER WILLIGEN. Sur la fausseté de la proposition que la réfraction des rayons lumineux est modifiée par le mouvement de la source lumineuse et du prisme. Arch. Musée TEYLER 1874. p. 1-72. III. H. 4. p. 305-376†; Arch. Néerl. IX, 41-131.

Der Hr. Verfasser begründet die in der Ueberschrift ausgesprochene Behauptung in einem breit angelegten Aufsatz von 72 Seiten gr. Oct. Die erste Hälfte desselben giebt eine Kritik der seitherigen auf das DOPPLER'sche Princip bezüglichen Arbeiten, beschränkt sich indess fast ausschliesslich auf die bekannte Controverse zwischen DOPPLER und PETZVAL. Von neueren Abhandlungen werden blos die von KLINKERFUES und VELTMANN, dessen Ansichten denen des Verfassers überhaupt am nächsten zu kommen scheinen, besprochen, dagegen die von BOUSSINESQ und MASCART sowie die vom Referenten in POGG. Ann. niedergelegten Aufsätze unerwähnt gelassen. Bezüglich der Astr. Undulationstheorie des Referenten heisst es in einer Anmerkung, dass dieselbe erst nach Abschluss des holländischen Textes der vorliegenden Abhandlung dem Verfasser zugekommen sei.

Hr. v. D. W. ist allen Ernstes der Meinung, dass die Wissenschaft durch Annahme des DOPPLER'schen Princips in irrige Bahnen gedrängt worden, und dass nicht bloss die übliche Begründung desselben, sondern auch seine praktische Verwerthung für die Astrophysik eitle Illusion sei. Er stellt daher dem DOPPLER'schen Princip ein anderes gegenüber, „das Princip der Erhaltung der Schwingungsdauer und wahren Wellenlänge", welches „vom Beginn der Uebertragung der Bewegung zwischen fortschreitender Lichtquelle und Aether und für die Fortpflanzung derselben bis zum brechenden Mittel" gelten soll. Was indess der Verfasser gegen das erstere vorbringt, beruht auf ähnlichen Missverständnissen wie die Darlegung von KLINKERFUES u. A., so dass beispielsweise die relative und absolute Verschiebung

zwischen Lichtquelle und Beobachter nicht unterschieden, dagegen der Fortpflanzung der Gesammtwelle eine andere Geschwindigkeit beigelegt wird wie der der Wellenelemente. Wenn der Verfasser wiederholt hervorhebt, dass man die Lichtquelle nicht als einen einzelnen Punkt, sondern als eine geschlossene Vielheit von materiellen von Aether umgebenen Theilchen aufzufassen habe, so ist das doch nichts Anderes als was zuerst BOUSSINESQ bezüglich der ponderablen durchsichtigen Mittel ausgesprochen hat. Während indess Letzterer (und später Referent von correcteren Voraussetzungen aus) zur mathematischen Formulirung der Bedingungen fortschreitet, unter denen Aether- und Körpertheilchen an der Bildung einer gemeinschaftlichen Welle participiren, bleibt v. D. W. bei unklaren Vorstellungen stehen und übersieht insbesondere, dass sich das Licht zwischen den ruhenden intermolekularen Aethertheilchen mit anderer Geschwindigkeit fortpflanzt als zwischen den ruhenden Aethertheilchen des Weltraumes.

Auf die Einwürfe des Verfassers gegen die spektralanalytische Untersuchung kosmischer Bewegungen hat bereits Hr. VOGEL geantwortet. *Kl.*

E. KETTELER. Die Grenzbedingungen der Spiegelung und Brechung für den Hauptschnitt bewegter Mittel. Berl. Monatsber. 1874, p. 32-38; Phil. Mag. (2) XLVII, 411-416.

Der Inhalt dieser kurzen Abhandlung ist vom Verfasser später in WIED. (POGG.) Ann. I p. 556—591 ausführlicher entwickelt worden. Es mag daher vorläufig dieser Hinweis genügen. *Kl.*

E. KETTELER. Das specifische Gesetz der sogenannten anomalen Dispersion. POGG. Ann. Jubelb. 166-182.

HELMHOLTZ. Zur Theorie der anomalen Dispersion. Berl. Monatsber. 1874. 667-680†.

Die Formeln, welche die Gesetze der Dispersion des Lichtes

darstellen sollen, erhält man durch einfache Constantenbestimmung aus den (partiellen) Differentialgleichungen der Lichtbewegung. Die partiellen Integrale derselben werden stets der Erfahrung entlehnt; die Verschiedenheit der Dispersionsformeln der verschiedenen Theorien beruht also in der Verschiedenheit der Hypothesen, welche den Differentialgleichungen zu Grunde liegen.

Hr. Helmholtz nimmt in den isotropen Medien einen Lichtäther von der Constitution einer elastischen Flüssigkeit oder eines Körpers mit einer Elasticitätsconstanten an; er lässt es vorläufig dahingestellt, ob derselbe in allen Körpern dieselbe Constitution wie im Weltraum hat. Er betrachtet die Dispersion als eine Folge der Wechselwirkung zwischen Aether und ponderablen Atomen, wodurch die mathematische Behandlung im Vergleich zu den älteren (Cauchy, Briot) Behandlungsweisen der Dispersion sehr erleichtert und vereinfacht wird.

Die Beobachtungen der neuern Zeit haben gelehrt, dass die Dispersion wesentlich durch die Absorption des Lichtes bedingt wird. Dynamisch kann die letztere sowohl durch das Mitschwingen der ponderablen Masse, welche aus einer zwischen Aether und ponderablen Atomen bestehenden elastischen Kraft hervorgeht, als auch durch einen Reibungswiderstand erklärt werden, welchen die schwingenden ponderablen Theilchen an der nicht mitschwingenden ponderabeln Masse erleiden. Der Verfasser nimmt Beides als Ursache der Absorption — und in Folge dessen der Dispersion — an. Er behandelt, um die Rechnung möglichst einfach zu gestalten, Lichtäther und ponderable Atome als zwei sich gegenseitig durchdringende continuirliche Medien und setzt demgemäss die zwischen Aether und Körpertheilchen bestehende Kraft der relativen Lagenänderung beider, die Reibungskraft aber der einfachen Geschwindigkeit der mitschwingenden ponderablen Atome proportional. Findet daher die Fortpflanzung einer ebenen Welle in der Richtung der Coordinate s statt und bedeutet x die Verschiebung der ponderabeln Theilchen, ξ diejenige der mitschwingenden Aethertheilchen zur Zeit t, μ die Dichtigkeit, α^2 die Elasticitätsconstante des Aethers, β^2 die der mitschwingenden ponderablen

Theilchen in Bezug auf den Aether, so ist die Differentialgleichung der Aetherbewegung

$$(1)\quad \mu\frac{d^2\xi}{dt^2} = a^2\frac{d^2\xi}{ds^2} + \beta^2(x-\xi)$$

die Bewegungsgleichung der mitschwingenden Atome

$$(2)\quad m\frac{d^2\xi}{dt^2} = \beta^2(\xi-x) - a^2x - \gamma^2\frac{dx}{dt}.$$

In (2) ist m die Dichtigkeit der schwingenden ponderablen Masse, γ^2 die erwähnte Reibungsconstante, a^2 die Elasticitätsconstante der mitschwingenden ponderabeln Massentheilchen in Bezug auf die in Ruhe bleibende Körpermasse. Es liegt hierbei die Vorstellung zu Grunde, dass schwere centrale Massen der ponderabeln Molecüle festliegen, während peripherische Theile derselben durch den Aether in Schwingung gesetzt werden.

Durch Einsetzen der particulären Lösungen

$$\xi = \mathfrak{A}e^{ls-int};\quad x = Ae^{ls-int};$$

worin bekanntlich $\mathfrak{A}$, A, l complexe Constante, und zwar

$$l = -k + \frac{in}{c},$$

ergeben sich aus (1) und (2) zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit (c) und der Absorptionsconstanten (k) die beiden Gleichungen

$$(3)\quad \frac{1}{c^2} - \frac{k^2}{n^2} = \frac{\mu}{a^2} - \frac{\beta^2}{a^2n^2} - \frac{\beta^4}{a^2n^2}\cdot\frac{mn^2 - a^2 - \beta^2}{(mn^2 - a^2 - \beta^2)^2 + \gamma^2n^2},$$

$$(4)\quad \frac{2k}{cn} = \frac{\beta^2\gamma^2}{a^2n}\cdot\frac{1}{(mn^2 - a^2 - \beta^2)^2 + \gamma^2n^2}\text{*)}.$$

Zunächst specialisirt der Verfasser diese Formeln für den Fall der schwachen Lichtabsorption, wie sie die (nicht zu concentrirten) Lösungen der Farbstoffe mit anomaler Dispersion aufweisen. Die Uebereinstimmung mit den Beobachtungen ist als genügend zu betrachten.

Für einen stärkeren Grad der Absorption, etwa von der Art, wie ihn die Farbstoffe im festen Zustande oder in concen-

*) Im Original hat die rechte Seite von (4) — wohl in Folge eines Druckfehlers — das Minuszeichen. Ein anderer, vorher mehrfach auftretender Druckfehler (eine Verwechselung zwischen x und y) ist hier durch den Buchstaben s beseitigt.

trirten Lösungen darbieten, müssen die allgemeinen Formeln (3) und (4) beibehalten werden.

In der Nähe des Absorptionsmaximums stellt die Theorie die Erscheinungen gut dar. Zufolge der Formeln (3) und (4) ändert sich die Curve der Brechung fortwährend stetig. Sie erreicht vor dem Maximum der Absorption ein Maximum, hinter dem Absorptionsmaximum ein Minimum und fällt von ersterem zu letzterem continuirlich, wie es die neueren Versuche über die Absorption und Brechung des Lichtes im festen Fuchsin (salzsaurem Rosanilin) bewiesen hatten.

Bei Farben, welche sehr weit vom Absorptionsmaximum entfernt sind, erfordern die Dispersionsformeln (3) und (4) eine besondere Betrachtung. — Für sehr kleine n bleiben, wofern die Constante a nicht Null ist, Extinctions- und Brechungsindex endlich. — Für hinreichend grosse Schwingungszahlen wird k verschwindend klein, während das Brechungsverhältniss dem festen Werthe

$$\frac{1}{c^2} = \frac{\mu}{\alpha^2}$$

sich nähert. Dieser Werth ist aber gleich Eins, wenn man die Dichtigkeit μ (des Aethers im Körper) und seine Elasticitätsconstante α^2 als dieselben wie für den freien Raum annimmt. Da nun die Messungen an durchsichtigen Körpern bekanntlich ein stetes Wachsen des Brechungsindex mit zunehmender Schwingungszahl zeigen, so muss man entweder eine veränderte Structur des Aethers im Körper, oder starke Absorption jenseits des Ultraviolet im Spektrum eines jeden Körpers annehmen. Durch die Annahme, dass $\frac{\mu}{\alpha^2}$ nicht $= 1$ wäre, würden die Dispersionsformeln mindestens fünf unabhängige Constante enthalten, während dieselben unter der Voraussetzung $\frac{\mu}{\alpha^2} = 1$ nur deren vier enthalten.

Die bisherigen Formeln gelten nur für den Fall, dass nur ein Absorptionsmaximum im Spektrum vorhanden ist. Zeigt der Körper im Spektroskop mehrere Absorptionsmaxima, so

wird für jedes Maximum eine besondere Art von mitschwingenden Atomen angenommen; an Stelle der einen Differentialgleichung (2) treten alsdann so viele dieser analoge, als Absorptionsmaxima im Spektrum vorhanden sind. An Stelle der Differentialgleichung (1) tritt alsdann

$$(5) \quad \frac{d^2\xi}{dt^2} = \alpha^2 \frac{d^2\xi}{ds^2} + \Sigma[\beta_a^2(x_a - \xi)],$$

worin der Index a sich auf die verschiedenen Arten mitschwingender Massen bezieht. Für jede dieser Massen besteht alsdann die der Gleichung (2) entsprechende Differentialgleichung

$$(6) \quad m_a \frac{d^2x_a}{dt^2} = \beta_a^2(\xi - x_a) - a_a^2 x_a - \gamma_a^2 \frac{dx_a}{dt}.$$

Wie man sieht, wird die Rechnung hierdurch nicht schwieriger, die den Gleichungen (3) und (4) entsprechenden Dispersionsformeln werden aber complicirter. Freilich erfordert diese Hypothese, welche jedes Absorptionsmaximum dem Vorhandensein einer besonderen Art von Atomen zuschreibt, dass man sich das mitschwingende optische Atom wesentlich verschieden von dem einfachen Atom der Chemie vorstellen muss. Manche einfachen Gase, wie Chlor u. s. w., zeigen eine sehr grosse Anzahl von Absorptionsstreifen; man muss also annehmen, dass das Chloratom aus sehr vielen Arten von optischen Atomen besteht oder selbst schon eine sehr complicirte Zusammensetzung hat. Diese Bemerkung trifft übrigens nicht nur die vorliegende, sondern alle Theorien, welche die Absorption und Dispersion — ausser durch Reibungswiderstände — durch Mitschwingen verschiedener Arten von Materien zu erklären suchen. *Kr.*

Litteratur.

J. LOVERING. The mathematical and philosophical state of the physical sciences. SILLIM. J. (3) VIII, 297-309. (Unerheblich. Vergleichende Zusammenstellung der sich entgegenstehenden Ansichten über den Einfluss der Bewegung der Mittel, resp. der Lichtquelle auf die Fortpflanzung des Lichts.)

A. Cornu. De la réfraction à travers un prisme suivant une loi quelconque. Ann. de l'écol. norm. (2) III. 1874, 1-46. (Folgt im nächsten Jahre.)

— — Études sur la diffraction; méthode géométrique pour la discussion des problèmes de diffraction. C. R. LXXVIII, 113-117.

S. Alexander. On a small correction of the velocity of light as deduced from experiments. Titel erwähnt Sillim. J. (3) VII, 604; Nat. acad. of sc. 1874. Apr.; Nature X, 45.

C. Maxwell. On the relation of geometrical optics to other branches of mathematics and physics. Rep. Brit. Ass. 1873. Bradford. Not. a. Abstr. p. 38-39.

Mannheim. Études sur la surface de l'onde. Inst. 1874. II, 121. (Mathem.)

L. Painvin. Étude d'un système de rayons. Liouville J. 1874. XIX, 57-112. (Mathem.)

Martha-Beker. Hypothèse sur l'éther impondérable et sur l'origine de la matière. C. R. LXXIX, 897-898; Mondes (2) XXXV, 444-445. (Unerheblich.)

W. Walton. On the lateral ray-velocities in a biaxis crystal. Quart. J. of mathem. XIII. No. 49. p. 66-74.

A. Cornu. Méthode nouvelle pour la discussion des problèmes de diffraction dans le cas d'une onde cylindrique. d'Almeida J. III. 1874. 5-15, 44-52.

W. D. Niven. On the rings and brushes of crystals. Qu. J. of mathem. No. 50. XIII. 172-184.

J. Warren. Note on geometrical optics. Quart. J. of mathem. XII. No. 48. 1873. p. 371.

A. Potier. Conséquences de la formule de Fresnel relative à l'entraînement de l'éther par les milieux transparents. d'Almeida J. 1874. III, 201-204.

C. Puschl. Relation qui existe entre l'absorption et la réfraction de la lumière. d'Almeida J. 1874. III, 197; Wien. Ber. (Anz.) 1873; cf. oben.

C. Puschl. Sur le mouvement de la lumière dans un milieu en mouvement. Wien. Ber. 1873; d'Almeida J. III, 147. (Cf. III, 11 unten.)

J. C. Maxwell. On Hamilton's characteristic function for a narrow beam of light. Athen. 1873. (1) p. 98; Mathem. soc. 8./1. 1874.

R. Franz. Neuere Untersuchung über die Identität von Licht und strahlender Wärme 1874.

A. Secchi. L'unità delle forze fisiche. Saggio di filosofia naturale. Terza edit. seconda italiana Vol. I. Del calorico, della luce. Milano: frat. Treves.

Vitesse de la lumière. Distance du soleil à la terre. Parallaxe du soleil. (Ueber Cornu's Arbeit.) Mondes (2) XXXV, 639.

---

11. Fortpflanzung, Spiegelung und Brechung des Lichts.

Lichtentwickelung beim Schleifen von Diamanten. Ausland XLVII, 619-620†.

Ein Diamant von Erbsengrösse wurde auf einer Drehbank geschliffen. Diamant rieb sich an Diamant. Bei mässiger Geschwindigkeit des Rades und geringem Druck mit der Hand blieb der Diamant dunkel, bei beschleunigter Geschwindigkeit und grösserem Druck trat eine Lichterscheinung ein (violett, gelb, roth). Beschreibung sehr ungenau. *Kr.*

C. Puschl. Ueber die Mitbewegung des Lichtes in bewegten Medien. Carl Rep. X, 171-179†; Wiener Ber. 1873.

Nach der Annahme des Verfassers besitzt der zwischen den Atomen eines Körpers befindliche Aether dieselbe Dichte und

Elasticität, wie der Aether des leeren Raumes, so dass sich in ihm das Licht mit derselben Geschwindigkeit, wie in jenem fortpflanzt. Die Verzögerung (also auch die Brechung) eines Lichtstrahles in durchsichtigen Körpern komme daher, dass derselbe sich nicht durch den Aether allein, sondern auch durch die Substanz der auf seinem Wege getroffenen Atome hindurch fortpflanze und nur auf den innerhalb der Atome zurückgelegten Wegstücken verzögert werde. Bei einem bewegten Körper nehme der zwischen den Atomen liegende Aether an der Bewegung nicht Theil; nur in den durch die Atomsubstanz führenden Stücken seines Weges werde das Licht vom Körper mitbewegt.

Auf Grund dieser Vorstellungen führt der Verfasser seine Rechnungen aus; bezeichnet c die Geschwindigkeit des bewegten Körpers, und geht durch denselben in der Richtung seiner Bewegung ein Lichtstrahl, so ergiebt sich eine Beschleunigung desselben um den Betrag

$$\frac{n^2 - 1 + \frac{\sigma}{s}}{n^2} c,$$

worin $\frac{\sigma}{s}$ das Verhältniss des ganzen von den Atomen eingenommenen Raumes zu dem sie enthaltenden Körpervolumen bezeichnet. Nimmt man $\frac{\sigma}{s}$ als verschwindend, so ergiebt sich der Fresnel'sche Ausdruck. *Kr.*

Ch. Dufour. De l'altération des images par réflexion sur la surface des eaux. Bull. soc. Vaud. XIII. No. 73. 305-309†.

Luftspiegelungen, die am Genfersee auftreten, werden häufig nicht als solche erkannt, sondern für Spiegelungen im Wasser gehalten; der Verfasser zeigt, dass selbst bei ganz glattem Wasserspiegel, die von diesem erzeugten Bilder von Gegenständen am gegenüberliegenden Ufer unkenntlich werden würden, weil wegen der bei der Breite des Sees sich geltend machenden Krümmung der Erde bei unveränderten Horizontal- eine bedeutende Verkürzung der Verticaldimensionen eintreten muss. Deutlich er-

kennbare Spiegelbilder besonders von Gegenständen, die nur wenig oberhalb des Wasserniveaus sich befinden, von einem ebenfalls nicht hoch stehenden Auge beobachtet, sind durch Luftspiegelung erzeugt. *Kr.*

H. Klein. Bemerkung über die Anzahl der Bilder bei zwei gegeneinander geneigten Planspiegeln. Pogg. Ann. CLII, 506-512†.

Zum Zwecke der Berichtigung der in den Lehrbüchern meist unrichtig oder ungenau behandelten Lehre von den Winkelspiegeln bestimmt der Verfasser 1) die Zahl der entsprechenden Bilder, 2) die Stellung, welche ein Auge zwischen den Spiegeln in der Ebene durch den leuchtenden Punkt senkrecht zur Spiegelkante einnehmen muss, um alle Bilder gleichzeitig übersehen zu können. *Kr.*

Plettner. Lichtreflexion an sphärischen Spiegeln. Carl Rep. X, 391-393† (unter dem Titel: verschiedene Schulapparate).

Bei der in den elementaren Lehrbüchern gegebenen Construction für Bestimmung der Lage des Bildes kann die geometrische Axe des Spiegels und der sie halbirende Brennpunkt durch einen beliebigen Radius und dessen Mitte ersetzt werden. *Kr.*

Krebs. Ueber die Reflexion des Lichtes an der Vorder- und Hinterfläche einer Linse. Pogg. Ann. CLIII, 563-571†.

Für Licht, das parallel der Axe auf eine biconvexe Linse einfällt, deren Vorder- und Hinterfläche gleiche Krümmung haben, ist berechnet die Lage der Spitze und der Winkel an der Spitze des an der Vorder- und des an der Hinterfläche reflectirten Lichtkegels. Mehrfache Reflexionen im Innern der Linse sind nicht berücksichtigt. *Kr.*

L. Matthiessen. Elementare Beweise zweier bekannten Sätze aus der Optik. Z. S. f. Math. 1874, 176-180†.

Es wird erstens bewiesen — nach der z. B. in Schellbach's „Mathematische Lehrstunden (Berlin 1860)" dargestellten Methode für die Behandlung der Maxima und Minima — der (in dem citirten Buch anders abgeleitete) Satz, dass wenn die Sinus der Einfalls- und Brechungswinkel sich wie die Geschwindigkeiten des Lichtes innerhalb zweier durch eine ebene Grenzfläche geschiedener Medien verhalten, die Zeit, in der ein Lichtstrahl von dem Punkt P des einen Mediums zu einem Punkt Q des anderen gelangt, ein Minimum ist.

Zweitens wird die scheinbare Verschiebung z. B. eines unter Wasser befindlichen Punktes für ein in Luft befindliches Auge ebenfalls elementar behandelt. *Kr.*

K. L. Bauer. Ueber den scheinbaren Ort eines in einem dichteren durchsichtigen Medium befindlichen, sowie eines durch eine sogenannte planparallele Platte betrachteten Lichtpunktes. Pogg. Ann. CLIII, 572-587†.

Die beiden in der Ueberschrift bezeichneten Gegenstände sind zum Zweck der Berichtigung der in den physikalischen Lehrbüchern in der Regel ungenauen Darstellungen ohne Anwendung von Differentialrechnung behandelt. *Kr.*

Terquem et Trannin. Sur quelques expériences destinées à la démonstration des lois élémentaires de l'optique. d'Almeida J. III. 1874. 217-221, 244-248†.

Vorlesungsversuche über Brechung des Lichtes beim Uebergang aus einem Medium in ein anderes, im Prisma, in einer Linse; über totale Reflexion, Luftspiegelung und Fluorescenz mit Anwendung von Kalk- oder elektrischem Licht. *Kr.*

E. B. TYLOR. Refraction of light mechanically illustrated. Nature IX, 158-159†.

In einer glatten Tischplatte sind die mit Sammt ausgelegten Querschnitte eines Prisma's (Linse od. dergl.) so eingelassen, dass die Oberfläche des Sammtes in der Ebene der Platte liegt. Zwei durch eine Axe verbundene Räder werden senkrecht zur Axe auf der Tischplatte in Bewegung gesetzt. Erreicht das eine Rad früher, als das andere, den Sammt, so bewegt es sich langsamer, als das noch auf der Platte befindliche, und es tritt eine Drehung der Axe ein, entsprechend der Richtungsänderung der Wellenebene beim Uebergang des Lichtes in ein dichteres Medium.

Kr.

J. LISSAJOUS. Sur quelques constructions géométriques applicables aux miroirs et aux lentilles. C. R. LXXIX, 1049-1053†; Mondes (2) XXXV, 522-526.

Schreibt man die Spiegel- oder Linsenformel $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{1}{f}$ in der Form $\frac{f}{a}+\frac{f}{b}=1$, so ist sie ein specieller Fall der Gleichung einer geraden Linie. a und b bedeuten in derselben die Stücke, welche die Linie auf den Coordinatenaxen abschneidet. Construirt man also den Punkt, dessen Coordinaten beide gleich f sind und zieht durch ihn eine beliebige Gerade, so erhält man durch die beiden auf den Coordinatenaxen begränzten Abschnitte, die Entfernungen a und b zweier conjugirten Brennpunkte vom Spiegel resp. der Linse, ihrer Grösse und ihrem Zeichen nach.

Für eine Linse von der Dicke Null ist

$$\frac{1}{f}=(n-1)\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}\right),$$

wenn r_1 und r_2 die Radien der Linse bedeuten; setzt man $f(n-1)=\varphi$, so erhält man $1=\frac{\varphi}{r_1}+\frac{\varphi}{r_2}$; kann also durch dieselbe Construction, wie vorher zu jedem f oder φ alle möglichen entsprechenden

Werthepaare von r_1 und r_2 finden; oder umgekehrt zu jedem Werthepaare r_1 und r_2 das zugehörige φ oder f.

Die Construction lässt sich auch für eine Combination beliebig vieler Linsen anwenden. Ausführlicher wird ein achromatisches Linsensystem behandelt. Sollen bei einem solchen die Hauptbrennpunkte für die Strahlen B und G zusammenfallen und die Hauptbrennweite φ betragen, so ziehe man durch den Punkt, dessen Coordinaten beide $= \varphi$, eine Gerade so, dass das Verhältniss der auf den Coordinatenaxen gebildeten Abschnitte bestimmt ist, durch

$$\frac{n_B - 1}{n'_B - 1} \cdot \frac{n'_G - n'_B}{n_G - n_B},$$

wenn n_B, n_G die Brechungsexponenten der ersten, n'_B, n'_G die der zweiten Linse bezeichnen. Die Abschnitte auf den Axen sind die Brennweiten der einzelnen Linsen; passende Radiencombinationen können nach dem vorhergesagten gefunden werden.

Will man die Linsendicke berücksichtigen, so kann man für jede einzelne Kugelfläche die Entfernungen a und b zweier conjugirten Punkte von dem Scheitel der Kugelfläche construiren auf Grund der Gleichung $\frac{f_1}{a} + \frac{f_2}{b} = 1$, wo

$$f_1 = \frac{n_1 r}{n_2 - n_1}, \quad f_2 = \frac{n_2 r}{n_2 - n_1},$$

(n_1 und n_2 Brechungsexponenten des ersten und zweiten Mediums, r Kugelradius), indem man die Gerade durch den Punkt mit den Coordinaten f_1 und f_2 zieht. *Kr.*

M. Kuhn. Einfache Ableitung der Linsenformel. Carl Rep. X, 217-219†; Zeitschrift „die Realschule" IV.

Auf Grund der Construction für die Lage des Bildes eines nicht auf der Linsenaxe liegenden Punktes mittelst des parallel dieser Axe auffallenden und des durch den optischen Mittelpunkt gehenden Strahles ist die Linsenformel $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ abgeleitet, wobei die auf den beiden genannten Strahlen gemessenen Ent-

fernungen des Punktes von der Linse gleich gesetzt sind. Ferner wird unter analogen Voraussetzungen mit Hülfe des in der Linse der Axe derselben parallelen Strahles die die Linsenradien und den Brechungsexponenten enthaltende Formel bewiesen.

Kr.

LOMMEL. Ueber den Lichtschein um den Schatten des Kopfes. POGG. Ann. Jubelb. 10-21†; Naturf. VII, 145-146; cf. Berl. Ber. 1873, 538.

„Wenn man bei hellem Sonnenschein seinen Schatten im Grase, auf einem Getreide- oder Stoppelfeld, auf geackertem Erdboden, überhaupt auf rauher Fläche betrachtet, so sieht man besonders deutlich bei niedrigem Stande der Sonne den Schatten des Kopfes umgeben von einem schwachen Lichtschein." „Diese Erscheinung, die auch Heiligenschein genannt worden ist, verschwindet, wenn der Schatten eine ganz ebene Fläche trifft. Einen sehr hellen Lichtschein beobachtet man, wenn der Kopfschatten auf bethautes Gras fällt. Jeder Beobachter sieht nur seinen eigenen Schatten mit dieser Glorie geschmückt, nicht aber diejenigen seiner Begleiter."

Die Erklärung der Erscheinung auf trockener rauher Fläche ist schon 1795 von v. WINTERFELD gegeben und in GILBERT's Ann. 18. p. 57, sowie in GEHLER's physik. Wörterb. V. p. 439 aufgenommen, die dort hinzugefügte, über die von den Thautropfen hervorgebrachte Wirkung wird vom Verfasser widerlegt und durch eine andere ersetzt.

Fallen von einer Lichtquelle Strahlen auf eine Linse, so dass sie hinter derselben zu einem reellen Bilde vereinigt werden und wird dasselbe durch einen zur Linsenaxe senkrechten weissen Schirm aufgefangen, so kehrt ein Theil der diffus reflectirten Strahlen zur Lichtquelle zurück, dasselbe findet auch statt, wenn der Schirm der Linse genähert oder von ihr entfernt wird, so dass auf ihm ein Zerstreuungskreis entsteht. Befindet sich das Auge des Beobachters in der Nähe der auf die Linse fallenden Strahlen in einer solchen Lage, dass das von der Linse auf dem Schirm erzeugte Bild der Pupille, sei es ein scharfes

oder nicht, von dem Bilde der Lichtquelle bedeckt wird, so wird die Pupille von denjenigen durch die Linse zurückkehrenden Strahlen getroffen, welche vom Pupillenbilde ausgehen. Wegen der diffusen Reflexion erhält aber jeder Punkt der Linse von der bezeichneten Stelle her Strahlen, und es erscheint die ganze Linse dem Auge hell erleuchtet. Ist die Bedeckung des Pupillenbildes nur eine theilweise, so ist die Erleuchtung der Linse auf einen verhältnissmässigen Theil beschränkt.

Ein Thautropfen, so lange er kugelförmig am Grase hängt, vertritt die Stelle der Linse, das Gras die des Schirmes. Hinter den Tropfen in der Nähe des Kopfschattens fallen die von ihnen erzeugten Sonnen- und Pupillenbildchen, zusammen und zwar um so vollständiger, je näher die Tropfen am Schatten liegen. Es erscheinen demgemäss diese Tropfen dem Auge besonders hell, und zwar um so heller, je näher sie dem Schatten liegen, während die im Schatten selbst von der Sonne nicht getroffen werden. Die von dem Schatten entferntesten erleuchtet scheinenden Tropfen liegen auf dem Mantel eines geraden Kegels, dessen Axe in ihrer Verlängerung die Mittelpunkte der Sonne und Pupille verbindet. Da nun der Winkel an der Spitze desselben unabhängig ist vom Stande der Sonne, der Winkel aber, unter dem der Kopfschatten dem Auge erscheint mit sinkender Sonne abnimmt, so ist der Heiligenschein bei niedrigem Sonnenstande am breitesten und zugleich am hellsten, weil die Zahl der besonders wirksamen Theilchen besonders gross ist. *Kr.*

---

v. Lang. Ueber die Abhängigkeit des Brechungsquotienten der Luft von der Temperatur. Wien. Ber. (2) LXIX, 451-468†; Pogg. Ann. CLIII, 448-465; Inst. 1874. II, 302.

Im Innern eines Erwärmungsapparates, der auf zwei gegenüberliegenden Seiten durch planparallele Glasplatten verschlossen war, stand ein Glasprisma von 60°. Nahezu parallel der Halbirungslinie des brechenden Winkels fielen Lichtstrahlen auf die beiden Seitenflächen aus einem Collimator, dessen Spalt durch ein Fadenkreuz ersetzt war. Derselbe wurde durch eine Gasflamme be-

leuchtet. Die von den beiden Prismenflächen reflectirten Bilder des Collimatorkreuzes wurden durch die den Erwärmungsapparat verschliessende Glasplatte hindurch mit Hülfe zweier Fernröhre beobachtet. Die Fadenkreuze derselben konnten durch Mikrometerschrauben bewegt werden und gestatteten so die Verschiebung der reflectirten Bilder zu messen, sobald durch eine Temperaturverschiedenheit zwischen dem Inneren der Erhitzungsvorrichtung und der äusseren Luft eine Brechung der Lichtstrahlen an der planparallelen Glasplatte stattfand.

Aus den Messungen, die sich auf Temperaturen von 2,4°—95° erstrecken, ist die Formel

$$n_t = n_0 - 0{,}000000905t + 0{,}00000000235t^2$$

abgeleitet: Die von Fizeau (Ann. de chim. ser. 4. t. II. p. 158) mitgetheilten, aus den Versuchen von Biot und Arago berechneten Brechungsexponenten werden wieder gegeben durch die Formel

$$n_t = n_0 - 0{,}0000001057t + 0{,}00000000289t^2.$$

Die folgende Tabelle enthält die Werthe von 1000 $(n-1)$

t^0	Biot-Arago	Lang	Diff. 1°	t^0	Biot-Arago	Lang	Diff. 1°
0	0,2945	0,2945	9,0	55	0,2451	0,2518	6,2
5	0,2892	0,2900	8,6	60	0,2415	0,2487	6,2
10	0,2841	0,2857	8,4	65	0,2379	0,2456	5,8
15	0,2792	0,2815	8,4	70	0,2345	0,2427	5,8
20	0,2744	0,2773	8,0	75	0,2311	0,2398	5,4
25	0,2698	0,2733	7,6	80	—	0,2371	5,2
30	0,2654	0,2695	7,6	85	—	0,2346	5,2
35	0,2611	0,2657	7,2	90	—	0,2321	4,8
40	0,2569	0,2621	7,2	95	—	0,2297	4,4
45	0,2529	0,2585	6,8	100	—	0,2275	—
50	0,2489	0,2551	6,6				

Kr.

Mascart. Sur la réfraction des gaz. C. R. LXXVIII, 617-621†; Inst. 1874. II, 80; Pogg. Ann. CLIII, 149-154†; Sillim. J. VII, 591-593.

Zweck der Arbeit ist die Untersuchung der Frage, ob bei Gasen der Ausdruck n^2-1 oder, der n sehr nahe $= 1$, $n-1$ dem Druck proportional ist.

Zwischen dem Collimator und dem Prismenkörper eines

Spektroskops waren zwei mit Glasplatten verschlossene Röhren (2 M. Länge) angebracht, die mit den zu untersuchenden Gasen gefüllt werden konnten. Die aus dem Collimator tretenden Strahlen wurden durch eine der von FIZEAU bei seinen Versuchen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in bewegten Medien benutzten $<$ förmigen Doppelplatten in zwei gleiche Bündel zerschnitten, die einander parallel, aber durch einen Zwischenraum von mehreren Millimetern getrennt, die Röhren durchliefen, dann durch eine entgegengesetzt stehende Doppelplatte wieder vereinigt und endlich im Prismenkörper gebrochen. Bei Druckveränderungen in den Röhren, welche die Strahlen auf der Seite der brechenden Kante der Prismen gegen die anderen verzögerten, entstanden TALBOT'sche Streifen.

Nennt man die Länge der beiden mit Gas gefüllten Röhren L, die Wellenlängen des Lichtes bei 760, H_1 und H_2 Millimeter Druck λ, λ_1, λ_2, die zugehörigen Brechungsexponenten n_1 und n_2, so ist die Anzahl der bei der Druckänderung von H_1 und H_2 beim Fadenkreuz des Beobachtungsfernrohres vorbeigehenden Fransen

$$f = \frac{L}{\lambda}\{n_2 - n_1\}.$$

Nimmt man nun an, dass $n-1$ dem Druck proportional und bezeichnet n_0 den Brechungsindex für 0° und 760^{mm} Druck, während n_1 und n_2 für $t°$ gelten, so ist unter Fortlassung der Indices

$$n-1 = \frac{(n_0-1)}{1+\alpha t}\cdot\frac{H}{760}$$

und

$$\frac{f.760}{H_2-H_1} = \frac{L}{\lambda}\,\frac{n_0-1}{1+\alpha t} = \text{const.}$$

Die Versuche zeigten aber, dass noch ein dem mittleren Druck proportionales Glied addirt werden müsse, so dass

$$\frac{f.760}{H_2-H_1} = \frac{L}{\lambda}\,\frac{n_0-1}{1+\alpha t}\left\{1+B\frac{H_1+H_2}{2}\right\},$$

woraus

$$n-1 = \frac{H}{760}\cdot\frac{n_0-1}{1+\alpha t}\left\{1+\frac{B}{2}\cdot\frac{H}{760}\right\}.$$

Nun ist aber nach Versuchen von REGNAULT bis zu acht Atmosphären, d. h. unter Umständen, die den hier beschriebenen Versuchen entsprechen

$$d = A\frac{H}{760}\left\{1+B'\frac{H}{760}\right\},$$

so dass, wenn $n-1$ dem d proportional ist, für jedes H, $\frac{B}{2}$ und B' gleich sein müssen.

Die später folgende Tabelle enthält die B' aus den Versuchen von REGNAULT und die B aus denen des Verfassers. Die Coefficienten sind im allgemeinen von derselben Grössenordnung; da die Temperaturen bei den beiden Versuchen nicht gleich waren, die Coefficienten überhaupt schwer zu bestimmende Grössen sind, so war eine vollständige Uebereinstimmung nicht zu erwarten. Kohlenoxyd und Stickstoffoxyd zeigen erhebliche Abweichungen.

Es ergiebt sich also, dass bei constanter Temperatur $n-1$ innerhalb der Grenzen der bei den Beobachtungen zu erreichenden Genauigkeit dem Druck proportional gesetzt werden kann.

Liess man die Temperatur variiren (nicht über 40°), so ergaben die Versuche, dass zwischen den vorher angegebenen Druckgränzen

$$\frac{f.760}{H_1-H_2}(1+\alpha t),$$

statt constant zu sein mit steigender Temperatur continuirlich abnahm; um ein constantes Resultat zu erhalten, musste der Factor α durch einen anderen β ersetzt werden, der beträchtlich grösser ist als die beiden Ausdehnungscoefficienten des Gases, $n-1$ nimmt also rascher ab als d; nur beim Kohlenoxyd und Stickstoffoxyd ist der Unterschied nicht wahrnehmbar.

Um n_0 zu bestimmen, wurde L gemessen, $\lambda = 0^{mm},0005888$ gesetzt; hätte man λ für den luftleeren Raum genommen, so wären die Zahlen der folgenden Tabelle um $\frac{1}{3000}$ kleiner

	t	B'	t	$\frac{1}{2}B$	β	100 (n_0-1)
Wasserstoff . . .	10°	−0,00057	22°	−0,00087	0,00381	0,1388
Luft	5	+0,00107	22	+0,00072	0,00383	0,2923
Stickstoff . . .	5	+0,00068	21	+0,00085	0,00382	0,2972
Stickstoffoxydul .	9,3	+0,00754	13,5	+0,0088	0,00388	0,5084
Stickstoffoxyd . .	—	+0,00225	12	+0,00070	0,00367	0,2967
Kohlenoxyd . . .	—	+0,00435	—	+0,00089	0,00363	0,3336
Kohlensäure . .	3	+0,00901	17	+0,0072	0,00406	0,4494
Schweflige Säure .	7,7	+0,0322	13	+0,025	0,00471	0,6820
Cyan	—	0,0322	25	+0,027	—	0,8202

Kr.

MASCART. Sur la dispersion des gaz. C. R. LXXVIII, 679-682†.

Der Collimatorspalt des in dem vorstehenden Referat beschriebenen Apparates wurde gleichzeitig mit DRUMMOND'schem Kalklicht und einem zwischen metallischen Elektroden überschlagenden Inductionsfunken erleuchtet, so dass auf dem continuirlichen Spektrum die hellen Metalllinien beobachtet wurden.

Nennt man n_1 und n_2 resp. n'_1 und n'_2, die den Drucken H_1 und H_2 entsprechen, Brechungsindices für den Strahl von der Wellenlänge λ; resp. λ'_1 und δ die Zahl der Fransen zwischen den Strahlen von den Wellenlängen λ und λ', so ist unter Anwendung der vorher gebrauchten Bezeichnungen

$$(n_2-n_1)L = f\lambda$$
$$(n'_2-n'_1)L = (f+\delta)\lambda',$$

woraus

$$\frac{(n'_2-n'_1)-(n_2-n_1)}{n_2-n_1} = \frac{\lambda'}{\lambda}\left(1+\frac{\delta}{f}\right)-1$$
$$= \frac{\lambda'}{\lambda}\left(1+\frac{\frac{\delta.760}{H_2-H_1}}{\frac{f.760}{H_2-H_1}}\right)-1.$$

Der Werth $\frac{f.760}{H_2-H_1}$ ist — da f bei starken Druckänderungen gross und nur mit Mühe genau zu bestimmen, — aus den im vorstehenden Referat angegebenen zu entnehmen. δ ergiebt sich direct.

Setzt man $H_1 = 0$, so wird $n'_1 = n_1 = 1$ und die erste Seite des oben angegebenen Ausdrucks geht über in $\frac{n'-n}{n-1}$; setzt man ferner für eine bestimmte Temperatur und einen bestimmten Druck

$$n-1 = A\left\{1+\frac{B}{\lambda^2}\right\},$$

$$n'-1 = A\left\{1+\frac{B}{\lambda'^2}\right\}$$

so ist

$$\frac{n'-n}{n-1} = B\frac{\left\{\frac{1}{\lambda'^2}-\frac{1}{\lambda^2}\right\}}{1+\frac{B}{\lambda^2}}.$$

Aus dieser Formel ist B berechnet (Temperatur und Druck sind nicht angegeben), aus den Beobachtungen der Fransenanzahlen zwischen der Linie D, als Ausgangspunkt (λ), und vier hellen Cadmiumlinien (eine im Roth, zwei im Grün, eine im Blau) als Endpunkten (λ'). Die in der Tabelle enthaltenen Werthe sind die Mittel aus den vier für die einzelnen Strahlen gefundenen.

Luft	$B = 0{,}0058$
Stickstoff . .	0,0069
Wasserstoff . .	0,0044
Stickstoffoxydul	0,0127
Kohlenoxyd .	0,0075
Kohlensäure .	0,0052
Cyan	0,0100.

Berechnet man für die FRAUNHOFER'schen Linien B und H die Dispersion $\frac{n_H-n_B}{n_B-1}$, so ergiebt sich für Luft 0,024*) (während dieselbe Grösse sich beim ordentlichen Strahl des Quarz auf 0,032, bei dem des Kalkspath auf 0,046 stellt. (Wasser 0,040, leichtes Crownglas 0,038, schweres Flintglas 0,069). *Kr.*

*) Aus den Zahlen von Ketteler 0,023: Berl. Ber. 1865. 179—184.

MASCART. Sur la réfraction de l'eau comprimée. C. R. LXXVIII, 801-805; Mondes (2) XXXIII, 621; POGG. Ann. CLIII, 154-158†; Naturf. VII, 239-240.

JAMIN hatte gefunden (Berl. Ber. 1858 250), dass n^2-1 bei Wasser der Dichtigkeit proportional sei. MASCART prüft dies Resultat mit dem oben beschriebenen Apparat. Er fand auch hier das Verhältniss der Anzahl der verschobenen Fransen zur Druckänderung $\frac{f}{H_2-H_1}$ nicht constant. Bei der Temperatur von etwa 15° und für D war sein Werth = 67,50, wenn der mittlere Druck 1^m Quecksilber, = 68,52, wenn er $3{,}30^m$ betrug. Bei der Temperatur 5,5° betrug er 71,85 (mittlerer Druck nicht angegeben). Die Resultate für lufthaltiges und durch Luft comprimirtes Wasser waren nicht merklich verschieden von denen für luftfreies durch eine Wassersäule zusammengedrücktes.

Definirt man den Compressibilitätscoefficienten μ durch die Gleichung

$$\frac{d_2-d_1}{d_1} = \mu \cdot \frac{H_2-H_1}{0{,}760},$$

wo d_1 und d_2 die Dichtigkeiten bei den Drucken H_2 und H_1, so ergiebt sich, falls n^2-1 der Dichtigkeit proportional

$$\mu = \frac{f}{H_2-H_1}\,\frac{\lambda}{L}\,\frac{2n}{n^2-1}\cdot 0{,}760 = 0{,}0000518;$$

ist dagegen $n-1$ der Dichtigkeit proportional,

$$\mu = \frac{f}{H_2-H_1}\,\frac{\lambda}{L}\,\frac{1}{n-1}\,0{,}760 = 0{,}0000453.$$

Beide Zahlen gelten für 15° und einen Drucküberschuss von einer Atmosphäre. Die Messungen von GRASSI (Berl. Ber. 1848 p. 94) ergaben für 15° etwa $\mu = 0{,}0000471$; durch die MASCART'schen Versuche wird also weder die Annahme, dass n^2-1, noch die, dass $n-1$ der Dichtigkeit proportional sei, bestätigt.

Die Empfindlichkeit des Beobachtungsverfahrens gestattet noch die Anstellung eines interessanten Versuches, durch den die Temperaturerniedrigung des Wassers, beim plötzlichen Aufhören einer Compression nachgewiesen werden konnte. Während eine der Röhren unter grossem Druck war, öffnete man einen Hahn,

liess einige Tropfen Wasser ausfliessen und führte den Apparat sogleich wieder auf den Atmosphärendruck zurück. Während dieser Zeit ging eine grosse Zahl von Fransen durch den beobachteten Punkt des Spektrums, so dass eine Zählung unmöglich war; allein das Phänomen stand plötzlich still und die Fransen schienen unbeweglich. Wenn man dann die Beobachtung noch einige Minuten fortsetzte, so bemerkte man, dass die Fransen sich noch weiter und in demselben Sinne bewegten. Die Flüssigkeit, die durch das Aufhören der Compression erkaltet war, nahm allmählich die Temperatur des die Röhren umgebenden Bades wieder an, und dies bewirkte eine Abnahme des Brechungsexponenten. Bei 16° Temperatur wurde durch diese Wiedererwärmung für eine Druckabnahme von 4,38^{m} Quecksilber eine Fransenverschiebung $f = 1{,}9$ Fransenbreiten hervorgebracht, und aus $L(n_2 - n_1) = f\lambda$ eine Aenderung des Brechungsexponenten um 0,00000056 berechnet. Da sich nach DALE und GLADSTONE für einen Grad der Brechungsexponent um 0,000085 ändert, so entspricht die beobachtete Fransenverschiebung einer Erwärmung von 0,0066°, was 0,00110° für den Druck einer Atmosphäre geben würde, gegen 0,00109°, die aus einer Formel von THOMSON berechnet werden können. Doch wird auf diese genaue Uebereinstimmung bei der nur bis auf ein Zehntel Fransenbreite richtigen Bestimmung von f vom Verfasser kein besonderes Gewicht gelegt. *Kr.*

W. WERNICKE. Ueber die Absorption und Brechung des Lichtes in metallisch undurchsichtigen Körpern. Berl. Monatsber. 1874, 728-737†; POGG. Ann. CLV, 87-95†.

Die Arbeit enthält eine auf Messung von Absorption beruhende Bestimmung der Brechungsexponenten des festen Fuchsins und des Silbers, bei ersterem namentlich für die stark absorbirten Theile des Spektrums (etwa D bis G).

Die Intensität des durch einen absorbirenden Körper gehenden Lichtes ist gleich der des auffallenden vermindert um den durch Reflexion und den durch Absorption entstehenden Ver-

lust. Um letzteren allein zu erhalten, ist es erforderlich zwei Schichten von ungleicher Dicke aber sonst gleicher Beschaffenheit anzuwenden. Wählt man diese so stark, dass sie bei dreifacher Dicke kein Licht durchlassen, so ist im austretenden Lichte kein mehrfach im Innern reflectirtes enthalten. Zwei solche Schichten wurden vor die beiden Hälften eines VIERORDT'schen Doppelspaltes gebracht. Gab man der Spalthälfte, vor der sich die stärkere Schicht befand, die Breite, welche einer Umdrehung der zur Veränderung der Spaltweite dienenden Mikrometerschraube entsprach, so konnte man die andere Spalthälfte verengen, bis die Spektren beider Hälften gleiche Helligkeit zeigten. Die an der Mikrometertrommel dieser Spalthälfte abgelesene Spaltweite gab dann unmittelbar an, wie viel Procente des Lichtes, welches in eine Platte, deren Dicke gleich der Dickendifferenz der angewendeten Schichten tritt, der Absorption nicht unterliegen. Eine im Ocular des Beobachtungsfernrohres angebrachte spaltförmige Blende beschränkte die bei den einzelnen Beobachtungen benutzten Spektralbezirke auf etwa die dreifache Breite der b-Gruppe.

Bedeutet k die durch eine Schicht von der Dicke der Einheit gehende Lichtmenge, die auffallende nach Abzug der reflectirten gleich 1 gesetzt, so ist k^d die Intensität nach der Durchstrahlung einer gleichartigen Schicht von der Dicke d und Ak^d diese Intensität mit Berücksichtigung des Reflexionsverlustes. Setzt man diese Schicht vor die eine Spalthälfte, deren Breite $b = 1$ sein möge, so ist die ganze in den Spalt tretende Lichtmenge bAk^d; hat die zweite Schicht die Dicke d_1 und die andere Spalthälfte die Breite b_0, so ist $b_0Ak^{d_1}$ die in diesen tretende Lichtmenge; und bei gleicher Helligkeit beider Spektren $bAk^{d_1} = b_0Ak^{d_1}$, also $\frac{b_0}{b} = k^{d-d_1}$.

Lässt man das Licht nicht senkrecht, sondern unter dem Einfallswinkel i, dem der Brechungswinkel r entspreche, auf die absorbirenden Schichten fallen, so dass die Dicken $\frac{d}{\cos r}$ und $\frac{d_1}{\cos r}$ durchstrahlt werden, so erhält man, wenn b_i die jetzt

beobachtete Weite der veränderlichen Spalthälfte bezeichnet

$$\frac{b_i}{b} = k\frac{d-d_1}{\cos r},$$

woraus, da $b_i = 1$, $\cos r = \log b_0 : \log b_i$ und $n = \frac{\sin i}{\sin r}$.

Es ist hierbei im Gegensatz zu der Theorie von BEER die Grösse k als unabhängig vom Einfallswinkel angenommen. Beim Fuchsin glaubt der Verfasser dazu auf Grund umfassender in der Arbeit aber nicht mitgetheilter Messungen berechtigt zu sein. Dieselben Messungen zeigen ihm auch, dass die etwa vorhandenen Aenderungen des Brechungsindex mit dem Einfallswinkel beim Fuchsin unmerklich sind, also ebenfalls nicht der BEER'schen Theorie entsprechen, nach der $n_i^2 = n_0^2 + \sin^2 i$ (n_i, n_0 Brechungsindices bei i^0 und 0^0).

Die folgende Tabelle enthält die Resultate dreier Reihen von Versuchen. Die mit b_0 und b_i überschriebenen Colonnen geben die gemessenen Spaltbreiten für die Einfallswinkel 0^0 und $i = 60^0$, die mit n überschriebenen die aus den vorstehenden b_0 und i berechneten Brechungsexponenten; die vorletzte die arithmetischen Mittel für n, die letzte die Wellenlängen

I.			II.			III.			Mittel	
b_0	b_i	n	b_0	b_i	n	b_0	b_i	n	n	λ
0,160	0,135	2,113	0,542	0,515	2,290	0,600	0,581	2,476	2,293	598
0,128	0,106	2,168	0,438	0,417	2,595	0,529	0,501	2,214	2,326	581
0,101	0,080	2,062	0,392	0,364	2,595	0,482	0,456	2,461	2,372	571
0,078	0,054	1,930	0,343	0,318	2,364	0,422	0,394	2,204	2,164	562
0,077	0,053	1,878	0,329	0,293	2,035	0,383	0,350	2,136	2,016	550
0,077	0,049	1,855	0,320	0,280	1,944	0,368	0,334	2,094	1,964	541
0,077	0,049	1,855	0,324	0,268	1,675	0,370	0,336	2,094	1,875	532
0,077	0,047	1,754	0,329	0,271	1,653	0,372	0,327	1,858	1,755	522
0,077	0,045	1,572	0,340	0,280	1,632	0,382	0,332	1,778	1,661	512
0,128	0,081	1,586	0,415	0,352	1,601	0,445	0,388	1,671	1,593	489
0,135	0,085	1,487	0,440	0,367	1,507	0,457	0,395	1,597	1,530	483
0,192	0,109	1,374	0,499	0,428	1,509	0,517	0,436	1,426	1,436	469
0,240	0,134	1,229	0,556	0,468	1,368	0,570	0,463	1,267	1,288	460
0,344	0,223	1,232	0,659	0,574	1,309	0,655	0,538	1,186	1,242	454
0,435	0,321	1,272	0,730	0,639	1,225	0,736	0,635	1,174	1,224	448
0,482	0,370	1,275	0,744	0,669	1,282	0,752	0,657	1,180	1,246	443
0,528	0,427	1,310	0,749	0,681	1,314	0,768	0,695	1,262	1,295	438

$-\log b_0$ ist gleich dem BUNSEN'schen Extinctionscoefficienten multiplicirt mit der Dicke der absorbirenden Schicht, oder die

Dicke der Schicht gemessen durch die Dicke derjenigen, die die Intensität des Lichtes bis auf ein Zehntel abschwächt.

Mittelst eines kleinen Prismas von festem Fuchsin wurden aus dem Minimum der Ablenkung die Brechungsexponenten bestimmt für die Fraunhofer'schen Linien *A*, *B*, *C*, *G* und *H*

$n_A = 1{,}73$, $n_B = 1{,}81$, $n_C = 1{,}90$, $n_G = 1{,}31$, $n_H = 1{,}54$.

Die für Silber gefundenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle enthalten. Zu Folge der Versuchsreihe I variiren die unter denselben Voraussetzungen über die Grösse k berechneten Brechungsindices zwischen $G-\frac{1}{2}H$ und C von 3,02 bis 4,76; zufolge II von 3,13—5,18 und nach III von 3,39—4,40. Da der Unterschied in der Intensität des bei 0° und des bei grossen Einfallswinkeln durchgelassenen Lichtes sehr gering ist, so haben die für die Brechungsindices gefundenen Zahlen nicht dieselbe Genauigkeit, wie die beim Fuchsin.

	I.		II.		III.	
	0°	60°	0°	80°	0°	75°
C	0,287	0,281	0,672	0,663	0,565	0,557
D	0,275	0,265	0,659	0,650	0,553	0,550
E	0,272	0,267	0,643	0,637	0,551	0,541
b	0,272	0,265	0,646	0,640	0,552	0,544
F	0,273	0,260	0,642	0,636	0,552	0,542
G	0,262	0,250	0,636	0,626	0,550	0,532
$G-\frac{1}{2}H$	0,260	0,245	0,630	0,615	0,540	0,526

Die Werthe für die durchgehenden Lichtintensitäten zeigten keine merklichen Unterschiede, wenn statt des natürlichen Lichtes polarisirtes angewendet wurde. *Kr.*

E. Wiedemann. Methoden zur Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten und Glasplatten. Arch. sc. phys. 1874. (2) LI, 340-342†; später ausführlicher Pogg. Ann. CLVIII, 375-386†.

Terquem et Trannin. Méthode nouvelle pour déterminer l'indice de réfraction des liquides. C. R. LXXVIII, 1843-1846†; Sillim. J. VIII, 386-387; Journ. de Physique IV. 1875. 232; Pogg. Ann. CLVII, 302-309.

Die von dem deutschen und den beiden französischen Verfassern ziemlich gleichzeitig veröffentlichte Methode zur Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten gestattet es die Resultate bis zur vierten Decimale annähernd zu bestimmen und dürfte sich durch Bequemlichkeit in mancher Beziehung vor der auf Anwendung eines Hohlprismas beruhenden empfehlen.

Die zu untersuchende Flüssigkeit wurde in einem Glasgefäss mit parallelen Wänden so hinter ein Spaltfernrohr gesetzt, dass das aus demselben tretende parallele Licht senkrecht auf ihre Vorderfläche fiel. In die Flüssigkeit tauchte ein Paar Glasplatten, die so aneinander gekittet waren, dass sie eine ringsum begränzte planparallele Luftschicht einschlossen. Durch Drehung dieses Paares konnte es erreicht werden, dass das auf seine Vorderfläche fallende Licht an der Luftschicht total reflectirt wurde. Geschah dies beim Einfallswinkel α, so ist der Brechungsexponent der Flüssigkeit $n = 1 : \sin\alpha$. Bei den Beobachtungen wurde der Winkel 2α gemessen, um den das Plattenpaar gedreht werden musste, um aus der Lage der totalen Reflexion auf der einen Seite des senkrechten Einfalls in die Lage auf der anderen Seite desselben zu gelangen.

Die Herren TERQUEM und TRANNIN beobachteten den Eintritt der totalen Reflexion durch ein dem Spaltenfernrohr gegenüberstehendes Beobachtungsfernrohr.

Wurde der Spalt mit Natriumlicht erleuchtet, so verschwand das beobachtete Spaltbild beim Eintritt der totalen Reflexion so plötzlich, dass die Unsicherheit der Einstellung kleiner als 15 Secunden war. Bei Anwendung von Tageslicht änderte sich die Farbe des Bildes durch Gelb und Orange in ein der Linie A entsprechendes plötzlich verschwindendes Roth, so dass für diese Linie die Einstellung mit der oben angegebenen Genauigkeit erfolgen konnte. Wurde eine Wasserstoffröhre als Lichtquelle benutzt, so traten deutlich erkennbare Farbenveränderungen ein beim Verschwinden der Strahlen H_γ und H_β (Genauigkeit 80 Sec.), während H_α plötzlich verschwand (Genauigkeit 15 Sec.).

Die Brechungsexponenten ergaben sich bis auf 4 Decimalstellen genau.

Hr. Wiedemann leitete das vor dem Eintritt der totalen Reflexion durch die Doppelplatte dringende Licht durch ein Prisma in das Beobachtungsfernrohr. Bei Benutzung von Gaslicht rückte bei allmählichem Drehen des Plattenpaares die (bei passender Dicke der Luftschicht) scharf erkennbare Grenze der totalen Reflexion vom Blau zum Roth.

Um Messungen für eine bestimmte Metalllinie anzustellen wurde eine Perle einer geeigneten Metallverbindung in die Flamme eines vor dem Spalt stehenden Bunsen'schen Brenners gebracht und das Fadenkreuz des Beobachtungsfernrohrs auf die betreffende Linie eingestellt. Dann ersetzte man die Metallflamme durch eine hellleuchtende und drehte das Plattenpaar so lange, bis das Spectrum bis zum Fadenkreuz verschwunden war. Die vom Verfasser mitgetheilten fünfstelligen Brechungsexponenten des Wassers für die Lithium-, Natrium- und Thalliumlinie bei Temperaturen zwischen 13° und 25° stimmen fast vollkommen mit den von anderen Beobachtern gefundenen. Für Cassiaöl ergab sich

Lithiumlinie	20° 1,57592;	25° 1,57516
Natriumlinie	20° 1,58624;	25° 1,58569
Thalliumlinie	20° 1,59656;	25° 1,59615.

Hr. Wiedemann beschreibt eine ähnliche Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten von planparallelen Glasplatten. Statt des Plattenpaares wurde die zu untersuchende Platte in Cassiaöl oder eine andere das Licht stärker als Glas brechende Flüssigkeit getaucht. Der Sinus des halben Winkels zwischen den beiden Lagen der Platte, bei denen totale Reflexion stattfand, gab den Brechungsexponenten aus Flüssigkeit in Glas; durch Multiplication mit dem aus Luft in Flüssigkeit ergab sich dann der aus Luft in Glas. Die einzelnen beobachteten Zahlen zeigten eine Uebereinstimmung bis auf etwa 5 Einheiten der vierten Decimale. Ein Fehler bei diesen Bestimmungen rührt daher, dass schon kurz vor dem Eintritt der totalen Reflexion die in das Glas tretenden Strahlen von der schmalen Seitenfläche

aufgefangen werden und nicht ins Fernrohr gelangen; der beobachtete Einfallswinkel ist also etwas zu klein; doch beträgt der hieraus entstehende Fehler im Brechungsexponenten, wenn die Breite der Platte zu ihrer Dicke wie 50 : 1, nur etwa 5 Einheiten der vierten Decimale.

Die Strahlen, welche die Luftschicht zwischen dem Plattenpaar direct durchdringen, interferiren mit den im Inneren derselben zweimal reflectirten. Der Gangunterschied zweier solcher Strahlen hängt ab von $\cos i' : \lambda'$ (i' Brechungswinkel z. B. aus Wasser in Luft, λ' Wellenlänge in der Luftplatte); da sich bei den grossen Brechungswinkeln in der Nähe der totalen Reflexion $\cos i'$ für die verschiedenen Farben viel schneller ändert, wie λ', so treten in Uebereinstimmung mit der Theorie folgende ungewöhnliche Interferenzerscheinungen ein. Das Plattenpaar werde aus einer Lage, bei der das ganze Spektrum ausgelöscht ist, langsam so gedreht, dass die Einfallswinkel kleiner werden. „Die Grenze der totalen Reflexion rückt dann allmählich vom Roth zum Blau und ihr parallel wandern dunkele Interferenzstreifen durch das Spectrum; bei einem bestimmten Einfallswinkel theilt sich einer derselben im Roth in zwei, zwischen denen bei weiterem Drehen ein neuer auftritt, der sich selbst wieder theilt und zwar an einer Stelle im Spektrum, die weiter nach Blau liegt und so verschiebt sich der sich theilende Streifen vom Roth zum Blau; die aus ihm gebildeten Streifen rücken einestheils mit der Grenze der totalen Reflexion vom Roth zum Blau, anderentheils aber vom Blau zum Roth. Bei einem Einfallswinkel, der so klein ist, dass der sich theilende Interferenzstreifen vollkommen ausserhalb des Spektrums jenseit des Blau liegt, bewegen sich alle Interferenzstreifen vom Blau zum Roth, bei einem Einfallswinkel dagegen, der nahe gleich dem Grenzwinkel der totalen Reflexion für die mittleren Theile des Spektrums ist, alle vom Roth zum Blau.“ Mit abnehmendem Einfallswinkel werden — ebenfalls in Uebereinstimmung mit der Theorie — die anfangs ganz dunkelen Interferenzstreifen allmählich heller.

Kr.

LUNDQUIST. Sur la réflexion de la lumière à la surface des corps isotropes. Nov. Act. Ups. IX. H. 1. 1874. p. 1-54†; POGG. Ann. CLII. 177-200, 398-413, 565-596†; D'ALMEIDA J. III. 1874, 352-355.

Nach einer Uebersicht über die wichtigsten theoretischen und experimentellen Arbeiten, betreffend die Reflexion des Lichtes an isotropen durchsichtigen Körpern und an Metallen, theilt der Verfasser seine eignen Messungen am Fuchsin mit, einem Körper mit Oberflächenfarben, der sich gegen einige Farben, wie ein durchsichtiger, gegen andere, wie ein undurchsichtiger verhält.

Das Amplitudenverhältniss und die Phasendifferenz zwischen den parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Componenten eines ursprünglich linear polarisirten an Fuchsin in Crownglas reflectirten Strahles sind nach dem von JAMIN angewendeten Verfahren mit Hülfe des BABINET'schen Compensators bestimmt und zwar für Licht der Linien B, C, D, E, F, einer Linie I im Blau ($\lambda = 477{,}5^{\mu\mu}$) und V im Violett ($\lambda = 422{,}6^{\mu\mu}$). Das untersuchte Fuchsin (essigsaures Rosanilin gemengt mit arsenigsaurem) war in undurchsichtiger Schicht auf die Hypotenusenfläche eines Crownglas-Prismas getragen.

Gegen die Farben B und C verhielt sich das Fuchsin wie eine negative, gegen die übrigen wie eine positive Substanz, d. h. die parallel der Einfallsebene polarisirte Componente war im rothen Licht gegen die senkrecht dazu polarisirte zurück, in dem anders farbigen vor ihr voraus. (Bei Reflexion in Luft ist nach E. WIEDEMANN das Fuchsin für alle Farben positiv).

Bei den Linien D, E und F ergab sich vollständige Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen und den von CAUCHY aufgestellten Formeln für die Reflexion an Metallen, bei der Linie C eine eben solche mit denen für die Reflexion an durchsichtigen isotropen Medien, während die Beobachtungen für die Linie B durch beide Formeln mit hinreichender Genauigkeit wiedergegeben wurden. Für die Linie I im Blau waren die Unterschiede zwischen den berechneten und beobachteten Werthen grösser, für V beide nicht vereinbar.

Aus den Messungen, die sich auf Einfallswinkel von 35°—61°

erstrecken, können hier nur die Werthe des Haupteinfallswinkels A, des Hauptazimuthes θ und des Brechungsexponenten μ_0 beim Uebergang aus Crownglas in Fuchsin bei senkrechter Incidenz mitgetheilt werden.

	B	C	D	E	F	I	V
A	50° 52′	51° 30′	55° 12′	51° 48′	45° 45′	41° 36′	41° 36′
θ	0° 36′	0° 24′	6° 36′	15° 48′	17° 54′	9° 0′	4° 36′
μ_0	1,230	1,264	1,405	1,108	0,877	0,864	—
n	1,5117	1,5127	1,5154	1,5188	1,5218	1,5273 (G)	1,5322 (H^1)

n bedeutet den Brechungsexponenten des Crownglases.

Auch die Formeln für die Intensität des reflectirten Lichtes wurden für die Farben D, E, F einer experimentellen Prüfung unterworfen, die im Wesentlichen Uebereinstimmung ergab. Bei den betreffenden Messungen fiel das prismatisch zerlegte Licht durch ein polarisirendes Nicol in einen Collimator mit horizontalem Spalt (1,5^{mm} Länge, 0,6^{mm} Breite), in dessen Röhre ein ROCHON'sches Prisma befestigt war. Beim Durchgang durch dasselbe spaltete sich das Licht in zwei auf einander senkrecht polarisirte vertikal über einander liegende Bündel, die unter sich parallel aus der Collimatorlinse austraten. Nachdem das eine Bündel an Luft, das andere an Fuchsin in das Crownglasprisma reflectirt war, wurden im Beobachtungsfernrohr zwei aneinander grenzende rechteckförmige Bilder der Spaltöffnung wahrgenommen, die durch Drehen des analysirenden Nicols auf gleiche Helligkeit gebracht werden konnten. *Kr.*

Im vorigen Jahrgang besprochen:

J. MÜLLER. Die Beziehungen der Brennweite und der conjugirten Punkte einer Linse durch eine neue Formel dargestellt. POGG. Jubelb. p. 460-465†; Verh. d. schweiz. naturf. Ges. Schaffhausen. LVI. 66†. (Bericht 1872 p. 359.)

CULMANN. Bemerkung dazu. Verh. d. schweiz. naturf. Ges. LVI. 67†. (Dieselbe Formel ist schon früher von Herrn BECK in Zürich abgeleitet.)

E. Wiedemann. Ueber das vom übermangansaurem Kali reflektirte Licht. Philos. mag. (4) XLVIII, 231-233; Arch. sc. phys. (2) IL, 217-219; Cim. XI, 192-195. (Bericht 1873 p. 467.)

Carstädt. Die Abnahme der Lichtstärke mit dem Quadrat der Entfernung. Naturf. VII, 135-136. (Bericht 1873 p. 396.)

H. Behrens. Entstehung von farbigem Licht durch elektive Reflexion. Naturf. VII, 86-87. (Bericht 1873 p. 468.)

Puschl. Zusammenhang zwischen Absorption und Brechung des Lichtes. Wien. Ber. LXVII. (2) p. 4-13; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 527; Chem. C. Bl. 1873, 161; Berl. Ber. 1873 p. 409.

Lallemand. On some phenomena of illumination. Philos. mag. (4) XLVII, 77-80. (Bericht 1873 p. 406.)

Hirsd. (Druckfehler) Aberration. d'Almeida J. III, 380 vergl. Airy Berl. Ber. 1873 p. 410 u. 1130.

Fernere Litteratur.

J. Galle. Ueber eine am 1. Februar 1873 zu Breslau über einer Feuersbrunst beobachtete Lichtsäule. Pogg. Ann. Jubelb. p. 21-23†.

Stein. Ueber die Ursache des Leuchtens der Flamme. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 40-44†.

Forbes. On a Form of Radiation Diagram. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1873/74. 366-370†.

Mangin. Télégraphie optique pendant le siège de Paris. C. R. LXXIX, 415-416†.

Hagemann u. Jörgensen. De l'emploi des fluorures dans la fabrication du verre. Bull. soc. chim. XXVI. 1874. H. 12. p. 570.

Hill. Apparat zur Messung der Absorption des Lichtes im Wasser. Ausl. XLVII, 380†; Rev. Scientif.

Parkhurst. Loss of light in its transmission through space. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874.

Gladstone. On the optical properties of Cymene from

different sources. Sillim. J. (3) VII, 52-54. Litteratur 1873 p. 411.

Ch. Roberts. Report of the comittee on essential oils. Belfast Ass. Nature X, 387.

W. Schmidt. Die Brechung des Lichtes in Gläsern, insbesondere die achromatische und aplanatische Objektivlinse. Leipzig. Teubner.

— — Die Lichtbrechung im Wasser nach Fraunhofer's Beobachtungen. Grimma. Gensel.

P. A. Hansen. Dioptrische Untersuchungen mit Berücksichtigung der Farbenzerstreuung und der Abweichung wegen Kugelgestalt. 2 Abtheilung. Leipzig. Hirzel.

Talbot de Melahide. On an optical method by means of which the formation of definite chemical compounds may be in certain cases determined. Proc. Ir. Ac. (2) I.

G. Luvini. Del Dieteroscopio. Seconda communicazione Torino.

Giordano G. Refrazzione di raggio luminosi che traversano mezza diafani meno densi della spazio circonstante. Rend. d. Nap. X. 1871. 177-180.

Johnstone Stoney. Report of the committee appointed to construct and point Catalogues of spectral Rays arranged upon a scale of Wave-numbers. Rep. Brit. Assoc. 1874. p. 249-250†.

The crooked courses of light. Popul. sc. Monthly. XXV. 1874. 32.

Arthur Schuster. On a curious phenomenon observed on the top of Snowdon. Rep. Brit. Assoc. 1873. (2) p. 40. (Farbiger Lichtschein um den Schatten des Kopfes.)

O. Lohse. Wirkung der Venus-Atmosphäre bei ihrem Vorübergang vor der Sonne. Astr. Nachr. No. 1976; Naturf. VII, 169-171.

Delpeyrous. Aberration de la lumière. Mém. d. Toulouse (7) IV. 1872.

12. Objektive Farben, Spektrum, Absorption.

A. Cornu. Sur le spectre normal du soleil, partie ultraviolette. Ann. de l'écol. norm. 1874. (2) III, 421-423†.

Hr. Cornu hat es unternommen, die von Ångström für die sichtbaren Strahlen gegebene Darstellung des typischen Spectrums, in das ultraviolette fortzusetzen. Im Vorliegenden ist diese Arbeit für die Partie *h* bis *O* (4110—3400) geführt worden. —

Hr. Cornu bediente sich zu diesem Zwecke der Photographie, beschränkte sich aber zunächst auf den Theil des ultravioletten Spectrums, der die Anwendung von Glas-Linsen und Prismen gestattet. —

Den Gedanken, einfach das Gitterspectrum zu photographiren, konnte der Verfasser nicht ausführen, da das von ihm benutzte Nobert'sche Gitter zwar isolirte Linien, nicht aber das Detail complicirterer Gruppen mit der nöthigen Feinheit wiedergab. Es wurden darum nur die Wellenlängen von 36 Hauptlinien mit möglichster Schärfe ermittelt und die übrigen Linien nach photographischen Spectren in die Zeichnung eingeschaltet. —

Hinsichtlich des Verfahrens, die Wellenlängen zu messen, wobei keine neue absolute Bestimmung vorzunehmen war, sondern die Ångström'schen Werthe für die sichtbaren Haupt-Linien angenommen wurden, ist auf das Original zu verweisen. —

Der Vergleich der Cornu'schen Tafel mit der vergrösserten directen Aufnahme des Gitterspectrums von Draper zeigt eine bis auf Einzelheiten vollkommene Uebereinstimmung.

Hr. Cornu giebt für die Spectralbezirke *H* bis *M* auch die Calcium-, Magnesium-, Eisen- und Mangan-Linien. *Zn.*

John William Draper. Early contributions to spectrum photography and Photo-chemistry. Nature X, 243-244†. (L.)*

Hr. Draper ersucht alle diejenigen, welche sich für die Spectral-

* (L) = Letter.

analyse interessiren, Kenntniss von seinen Publicationen aus den Jahren 1842, 1843, 1847 zu nehmen.

In der ersten findet sich Bericht über die vollständig gelungene Daguerrotyp-Aufnahme des Spectrums, welche bereits die viel später von Lamansky mit dem Thermomultiplicator constatirten ultrarothen Banden α, β, γ zeigte.

Die von 1843 enthalten die Erfindung des Chlorknallgas-Photometers und Bericht über Photographien des Diffractionsspectrums.

Die Arbeit „Production of light by heat" (Phil. Mag. 1847), auf deren Besprechung in Bd. III. dieser Berichte hinzuweisen, gleichfalls ein gewisses historisches Interesse hat, enthält die Sätze:

Alle festen (mehrfach auch die flüssigen) Körper werden bei der nämlichen Temperatur (525 C.) leuchtend.

Das Spectrum eines glühenden festen Körpers ist continuirlich und enthält weder helle noch dunkle Streifen.

Mit Steigerung der Temperatur nimmt die Brechbarkeit der ausgehenden, anfänglich rothen Lichtstrahlen mehr und mehr zu.

Mit der Temperatur wächst die Intensität der bereits vorhandenen Strahlengattungen. *Zn.*

J. H. N. Hennessey. Note of displacement of the solar spectrum. Proc. Roy. Soc. XXII, 219†; Naturf. VII, 185; Phil. mag. (4) XLVIII, 303-305.

Hr. Hennessey benutzte den beträchtlichen täglichen Temperaturwechsel an seiner Beobachtungsstation Dehra Doon (2200 F. Höhe) um die durch Temperaturänderungen im Prisma bedingte Verschiebung der Spectrallinien zu bestimmen. Er fand eine dem Abstand der *D*-Linien gleiche Verschiebung derselben, hervorgebracht durch eine Temperaturerhöhung von 30° F. *Zn.*

F. Kessler. Ueber das einfache euthyoptrische Spektroskop. Pogg. Ann. CLI, 507-510†.

Berechnung eines Prisma von deltoidischem Querschnitte *ABCD* mit der Symmetrielinie *AD*, welches einem gewöhnlichen Prisma vom brechenden Winkel γ äquivalent ist, und in welchem ein Lichtstrahl vom Brechungsindex n den gleichen Ein- und Austrittswinkel besitzt. Es muss:

$$C = 2\arcsin\left(n\sin\frac{\gamma}{2}\right), \quad A-(B+D)=\gamma; \quad B=D$$

sein, wenn der betr. Lichtstrahl keine Ablenkung erfahren soll. Ein solches Prisma würde beispielsweise für $n = 1{,}64$ die Winkel $A = 154°\,55'$, $B = D = 47°\,28'$, $C = 110°\,9'$ besitzen und zwei Strahlen mit den Brechungscoefficienten 1,60 und 1,68 um 8° divergirend austreten lassen.

Es werden noch die Winkel eines ablenkungsfreien symmetrisch sechsseitigen Prismas und eines solchen mit rhombischem Querschnitte mitgetheilt. *Zn.*

Lecoq de Boisbaudran. Spectres lumineux. Spectres prismatiques et en longueurs d'ondes, destinés aux recherches de chimie minérale. Grand in -8°, avec atlas de 29 planches. Paris 1874. Besprochen Mondes (2) XXXIV, 247-248; Bull. soc. chim. 1874. (2) XXII, 96; Nature X, 396-397; Arch. sc. phys. (2) LI, 76-78.

Hr. Lecoq de Boisbaudran giebt die Abbildung und detaillirte Beschreibung von 56 verschiedenen Spectren, wie sie ein Spectroskop von gewöhnlichen Dimensionen liefert. Dieselben wurden zum Theil in der Flamme, zum Theil durch den Induktionsfunken ohne Condensator erzeugt.

Da sich die eingehendere Besprechung eines derartigen Werkes, dessen Hauptwerth auf der Wiedergabe zahlloser Einzelheiten beruht, hier von selbst verbietet, so kann Referent nur bemerken, dass die Zeichnungen Hrn. Lecoq's wohl das äusserste leisten, um ausser möglichster Vollständigkeit der Linien auch dem allgemeinen charakteristischen Anblick gerecht zu werden. Nur von der Anwendung der Photographie möchte in dieser Beziehung ein Fortschritt zu erwarten sein. Die Graduirung der

prismatischen Spectren scheint mit grosser Sorgfalt ausgeführt zu sein; ebenso giebt der beschreibende Text allen nöthigen Anhalt. Die Nützlichkeit eines solchen Werkes möchte darum kaum weiteren Hervorhebens bedürfen. *Zn.*

K. Vierordt. Die graphische Darstellung der Absorptionsspectren. Pogg. Ann. CLI, 119-124†.

Hr. Vierordt trägt die Wellenlängen und die Quotienten aus der Concentration und dem Exstinctionscoefficienten des eine farbige Lösung bildenden Körpers als Coordinaten auf und erhält dadurch für jede Lösung eine charakteristische Curve; indem jener Quotient das „Absorptionsverhältniss", wie Hr. Vierordt anderweit nachgewiesen hat, für die meisten Körper innerhalb ziemlich weiter Grenzen eine constante Grösse ist. —

Schwierigkeiten macht dabei die unter Umständen zu genauer Wiedergabe der betr. Verhältnisse nöthige räumliche Ausdehnung der Tafeln, so dass die Ordinaten der verschiedenen Curven theilweise mit verschiedenen Reductionsfactoren zu multipliciren sind. Die Regelmässigkeit der Curven, von denen 8 beispielsweise mitgetheilt sind, ist so gross, dass Hr. Vierordt der Ansicht ist, für gewöhnlich mit 6—8 Messungen des Absorptionsverhältnisses für den Gesammtverlauf der Curve im ganzen Spectrum sich begnügen zu dürfen. *Zn.*

Young. Diffractionsgitter für Spektroskope. Pogg. Ann. CLII, 368†; Americ. Journ. of Sc. V, 472.

Hr. Young hat die Prismen eines Spectroskops durch ein Gitter von Chapmann (6480 Linien auf 1 Zoll engl.) ersetzt und dasselbe für Sonnenbeobachtungen sehr geeignet gefunden. Die Dispersion war für die *D*-Linie dieselbe wie von 2, für die C-Linie wie von 4 Flintglasprismen von 60°. *Zn.*

F. Zöllner. Ueber ein einfaches Ocularspektroskop für Sterne. Pogg. Ann. CLII, 503-506†; Carl Rep. 1874. 394-396.

Der Apparat besteht aus einem ablenkungsfreien Prismensystem und einer Cylinderlinse, welche einfach zwischen Ocular und Objectiv des Fernrohrs eingeschaltet werden. Die grosse Lichtstärke erlaubt schon mit kleineren Fernröhren über den Typus, dem ein Stern zuzurechnen ist, zu entscheiden. *Zn.*

J. Chautard. Action exercée par un électro-aimant sur les spectres des gaz rarefiés, traversés par des décharges électriques. C. R. LXXIX, 123-124†; Mondes (2) XXXV, 543.

Ohne von den bereits vorliegenden Arbeiten Kenntniss zu nehmen, constatirt Hr. Chautard seinerseits eine Aenderung im Spectrum einer leuchtenden Geissler'schen Röhre, wenn dieselbe plötzlich in ein magnetisches Feld gebracht wird.

Das Spectrum von Schwefel und Selen verschwindet nach einigen Augenblicken, der durch Chlor und Brom gehende Funke dagegen gewinnt an Glanz und entwickelt zahlreiche feine, helle Linien, namentlich im Grün. *Zn.*

Chautard et M. Trève. Mondes (2) XXXV, 641.

Berichtigung eines Irrthums seitens des ersten Herrn in Bezug auf die spectralanalytischen Arbeiten von Trève. *Sch.*

Emsmann. Salpetersaure Nickellösung als Absorptionspräparat. Pogg. Ann. Erg. Bd. VI, 334-335†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 113.

Die betr. Lösung absorbirt das Roth und Violet und reagirt in Folge dessen auf verschiedene, namentlich auf die rothen

Farbstoffe in eigenthümlicher Weise. Der Verfasser empfiehlt deshalb dieselbe zur Einverleibung in die physikalischen Cabinette.

Zn.

W. N. Hartley. Preliminary notice of experiments concerning the chemical constitution of saline solutions. Proc. Roy. Soc. XXII, 241-243†; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 651.

Von den Resultaten, die der Verfasser bei Beobachtung der Absorptionsspectren verschiedener gefärbter Salzlösungen erhalten hat, sei hier erwähnt, dass Erwärmung derselben auf 100° C. oft eine beträchtliche Aenderung des Spectrums hervorbringt, meistens wird das durchgehende Licht von einem Ende des Spectrums her, manchmal an beiden Enden geschwächt. Die optischen Vorgänge correspondirten fast immer mit nachweisbaren chemischen Aenderungen.

So zeigt z. B. Kobaltjodid bei niedriger Temperatur ein isolirtes rothes Band, welches mit steigender Temperatur durch das Spectrum wandert und endlich im Grün anlangt. Diesem Vorgange entsprechen auffällige Aenderungen in der Gesammtfärbung, die, wie sich zeigte, auf der Bildung zweier verschiedenfarbiger Hydrate beruhen, $CoJ_2.2H_2O$ (dunkelgrün) und $CoJ_2.6H_2O$ (braun mit einem Stich in's Roth). Didymlösungen verbreitern die schwarzen Streifen mit steigender Temperatur.

Aehnliche Farbenwandlungen treten bekanntlich auch bei Verdünnungen auf (z. B. bei Kupferchlorid). Es scheint als ob damit eine Wärmeentwickelung verbunden sei: bei Kupferchlorid und Kobaltjodid wenigstens war dieselbe sehr beträchtlich.

Zn.

A. Kundt. Ueber einige Beziehungen zwischen der Dispersion und Absorption des Lichts. Pogg. Ann. Jubelb. p. 615-624†; Naturf. VII, 206-208.

Hr. Kundt giebt eine summarische Uebersicht derjenigen auf den Zusammenhang zwischen Absorption und Dispersion be-

züglichen Consequenzen, die sich aus einer von ihm angestellten, später mitzutheilenden einfachen Betrachtung entwickeln lassen.

Es ist bekannt, dass sich für Mischung von Gasen das specifische Brechungsvermögen $\frac{n-1}{d}$ aus denen der Componenten berechnen lässt und dass Analoges für viele Flüssigkeiten gilt. Die Untersuchung galt daher zunächst der Frage, ob die absorptiven Eigenschaften einer Mischung gesetzmässige Aenderungen gegen die der ungemischten Substanzen zeigen.

Der einfachste Fall wäre die „Zusammensetzung" einer gewöhnlichen „Dispersionscurve" $\left(n = A + \frac{B}{\lambda^2}\right)$ mit der Curve einer Substanz, welche im Spectrum einen oder mehrere Absorptionsstreifen zeigt. Es ergab sich der Satz:

„Bei der Zusammensetzung der Dispersionscurve eines gewisse Parthien des Spectrums stark absorbirenden Körpers mit der Dispersionscurve $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$ einer durchsichtigen Substanz sind diejenigen Eigenschaften der zusammengesetzten Curve (Dispersionscurve der Mischung), welche auf eine starke Absorption an einer bestimmten Stelle hindeuten, im Allgemeinen um so mehr nach dem rothen Ende des Spectrums gerückt, je grösser an der betr. Stelle des Spectrums für die hinzugefügte durchsichtige Substanz der Werth B und damit $\frac{d^2n}{d\lambda^2}$ ist."

Von den zur Bestätigung dieser Regel angestellten Versuchen führt Hr. Kundt zwei Reihen an, die sich einerseits auf die Lage des im Roth befindlichen ersten Absorptionsstreifen des resp. in Aether, Alkohol, Chloroform, Benzol, Cassiaöl und Schwefelkohlenstoff gelösten Chlorophylls beziehen, anderseits an Cyanin in denselben Substanzen (ausser Cassiaöl) angestellt wurden.

Die Reihenfolge der Verschiebungen der beobachteten Streifen nach dem Roth zu, war dieselbe wie die der Dispersionsgrössen für die betreffende Spectralstelle.

Einige Beobachtungen von Bunsen an Didymsalzen möchten auch auf die Richtigkeit der von Hrn. Kundt ermittelten Beziehung deuten. —

Hinsichtlich der Mischung zweier absorbirenden Medien be-

merkt derselbe, dass er die Resultate der MELDE'schen Beobachtungen, durch Combination von Absorptionscurven, die im Allgemeinen den freilich nicht bekannten Dispersionscurven entsprechen dürften, mehrfach habe verificiren können.

Endlich entspricht auch die Erscheinung des Dichroismus im Ganzen den KUNDT'schen Anschauungen.

Die Thatsache, dass farblose Krystalle durch Aufnahme färbender Substanzen zu dichroitischen werden können, erklärt sich nach den obigen Angaben, ganz entsprechend der mit der Dispersion wachsenden Verschiebung der Absorptionsstreifen nach dem rothen Ende zu.

Hr. KUNDT vermuthet, dass die Regel auch für die idiophanen Krystalle gelte, und dass demnach BABINET's Regel, der stärker gebrochene Strahl sei auch der stärkst absorbirte durch die folgende zu ersetzen sei:

„In dichroitischen Substanzen liegen die Absorptionsstreifen in demjenigen Strahlenbündel, für welches die Substanz die grösste Dispersion hat, näher dem rothen Ende des Spectrums als in dem anderen Bündel." *Zn.*

A. KUNDT. Temporärer Dichroismus hervorgebracht durch Zug. POGG. Ann. CLI, 125-126†; Naturf. VII, 185-186.

Gestützt auf seine Untersuchungen über anomale Dispersion, aus denen sich ein inniger Zusammenhang zwischen Absorption und Dispersion des Lichtes ergeben hatte, erwartete Hr. KUNDT, dass eine bei künstlich erzeugter Doppelbrechung eintretende Verschiedenheit der Dispersion auch mit einer Ungleichheit der Absorption der betr. Lichtgattungen verbunden sein würde.

Dies hat sich nun auch an einigen Substanzen beobachten lassen. Schneidet man von braunem Plattenkautschuck ein Streifchen und zieht dasselbe mit den Fingern aus, so zeigt die dichroskopische Loupe starken Dichroismus. „Derjenige Strahl, dessen Schwingungen in die Zugrichtung fallen, ist der stärker absorbirte." Mit dem Aufhören des Zuges verschwindet der

Dichroismus. — Aehnliche Erscheinungen zeigten Gutta-Percha und durch einige Substanzen gefärbte Leimgallerte, letztere im Allgemeinen nur schwach. *Zn.*

N. Lockyer. Spectroscopic notes. No. I. On the absorption of great thicknesses af metallic and metalloidal vapours. Proc. R. Soc. XXII. (1873-1874) 371-372†; C. R. LXXVIII, 1790-1793; Inst. 1874. II, 23; d'Almeida J. 1874. III, 360-369; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1124.

Hr. Lockyer bespricht die mehrfach supponirte Aequivalenz zwischen Dichtigkeit und Dicke einer durchstrahlten Gasschicht in Bezug auf die Lichtabsorption, die ihm nach der mechanischen Gastheorie von vorn herein wenig wahrscheinlich erschien. Auf Grund anderweitiger Untersuchungen betrachtet Hr. Lockyer es für erwiesen, dass die Dämpfe der Leichtmetalle ihre hellen Linien mit zunehmender Dichtigkeit verbreitern und auf diesem Wege deren Spectrum sich der Continuität nähert, während die schweren Metalle dies auf dem Wege der Linienvermehrung thun. Hiernach sei klar, dass wenn jemals vermehrte Dicke dasselbe erzielen sollte, wie erhöhte Dichtigkeit, dies durch den Hinzutritt neuer „kurzer" Linien stattfinden müsste. Zur Beantwortung der Frage wurden mehrere Experimente durchgeführt.

Es ergab sich 1) dass eine fünf Fuss dicke Schicht von Natriumdämpfen im continuirlichen Spectrum des elektrischen Kohlenlichtes nur die *D*linie, nicht aber die im Sonnenspectrum sämmtlich vorkommenden „kurzen" Linien des Natriums als dunkle Linie auftreten liess. Dieser dunkle Streifen war breiter als die *D*linie der Sonne.

2) Da es schwierig war, Temperatur und Dichtigkeit der Natriumdämpfe beträchtlich zu steigern, so wurde Joddampf untersucht. Mit wachsender Dichtigkeit nahm die Absorption bis zur Herstellung eines continuirlichen Spectrums zu. — Eine Joddampf-Schicht von 5¼ Fuss Dicke bei 59° F. zeigte nichts von den Banden continuirlicher Absorption, die bei zunehmender Dichtigkeit auftraten. *Zn.*

N. LOCKYER. Spectroscopic notes. No. II. On the evidence of variation in molecular structure. Proc. Roy. Soc. XXII. (1873-1874) 372-374†; Nature X, 154-156.

Hr. LOCKYER unterscheidet fünf Arten von molekularen Gebilden, die sich von der einfachsten Complexion an, durch folgende Spectra charakterisiren.

1) Linienspectrum, 2) cannellirtes Spectrum, 3) continuirliche Absorption der blauen Spectralgrenze, 4) continuirliche Absorption des rothen Endes, wobei ebenso wie in 3) die Absorption in eine Anzahl Cannellirungen übergehen kann, aber das entgegengesetzte Ende nicht erreicht. 5) Continuirliche Absorption.

Als Beispiele von Uebergängen aus einem dieser Zustände in den anderen werden angeführt: Von 5) zu 4) Kaliumdämpfe in einer rothglühenden Röhre geben zuerst continuirliche Absorption; bei gesteigerter Temperatur werden nur die beiden Enden absorbirt.

Die doppelte Farbe des Goldes (FARADAY) erläutert am besten den Uebergang 4) zu 3).

Schwefeldampf zeigt zuerst ein Spectrum 3), welches bei gesteigerter Wärme in ein cannellirtes übergeht. Aehnliches findet bei Kalium und Natrium statt (s. die folgende Nummer).

Viele Metalloide zeigen ferner, wie bekannt, die beiden Spectra 1) und 2), das Gleiche thun einige leichte Metalle.

Zn.

N. LOCKYER. Spectroscopic notes. No. III. On the molecular structure of vapours in connexion with their densities. Proc. Roy. Soc. XXII. 1873-1874. 374-375†.

Auf Grund des über den Zusammenhang der Molecularstructur und der Erscheinung des Spectrums der chemischen Körper Festgestellten, glaubt Hr. LOCKYER annehmen zu müssen, dass in der Temperatur der Sonne alle Elemente sich in gleicher molecularer Constitution befinden; denn alle liefern Linienspectra.

Weiter hebt Hr. LOCKYER hervor, dass nach vielfachen Beob-

achtungen der Magnesiumdampf auf der Sonne über dem Natriumdampfe wahrzunehmen ist, demnach würde die Dampfdichte des letzteren die grössere sein, entgegen der Feststellung des Atomgewichtes des Magnesiums auf 24.

Um auch für künstliche Hitzegrade zu verwandten Feststellungen zu gelangen untersuchte der Verfasser die Absorptionsspectra mehrerer Dämpfe; er fand auf Streifen beschränkte Absorption bei *K* und *Na*; continuirliche Absorption am blauen Ende bei *Cd* und *Zn*; dieselbe neben Cannelirungen bei *Sb*; cannelirtes Spectrum bei *As* (?), *P* (?), welches auch *S* und *I*, letzteres bekanntlich mit Absorptionsbande im Violet, geben. Die übrigen Körper von bekannter Dampfdichte waren farblos.

Die Temperatur wurde charakterisirt durch die Ausdehnung des Spectrums der glühenden Röhrenwände.

Bei diesen relativ niedrigen Temperaturen ist also die Constitution der verschiedenen Dämpfe keine homogene, wie bei der viel höheren der Sonne.

Weitere Einzelheiten lassen sich der Kürze der vorliegenden Mittheilung wegen nicht im Auszuge wiedergeben. *Zn.*

N. Lockyer. Spectroscopic notes. No. IV. On a new class of absorption phenomena. Proc. R. Soc. XXII, 378†; Naturf. 1874, 390; Nature XI, 119; (Mem. d. Spettrosc.) Sept. 1874; d'Almeida J. III. 1874, 326-328.

Gelegentlich der in der vorstehenden Nummer erwähnten Beobachtungen fand Hr. Lockyer eine Eigenthümlichkeit in der Lichtabsorption durch Kalium- und Natriumdämpfe. Dieselben wurden in einem glühenden Eisenrohre erzeugt, in welches in der Nähe der mit Glasfenstern verschlossenen Enden Wasserstoff eintrat. Ein in der Mitte angesetztes Rohr erlaubte die zu verdampfenden Metalle einzuführen.

Die Lichtquelle war der Flammenbogen von 30 Grove'schen Elementen.

Beim Hindurchblicken durch die Röhre erschien die Ab-

sorption sehr ungleichmässig, da sich die Dämpfe im Allgemeinen in Schichten verschiedener Dichte theilten.

Natrium wie Kalium zeigten je nach dem Grade der Erhitzung 1) Absorption in einem Streifen (beim Kalium nahe bei *D* gelegen), 2) continuirliche Absorption durchs ganze Spectrum, 3) continuirliche Absorption an der einen oder anderen Seite der Linie, beim Kalium 4) das von ROSCOE und SCHUSTER zuerst gefundene neue Spectrum.

Eigenthümlich waren die unter 3) erwähnten Absorptionsphänomene, indem der grösste Wechsel in der Ausdehnung der an die dunkle Linie grenzenden verdunkelten Partie des Spectrums auftrat. Auch die Intensität der Verdunkelung war eine sehr verschiedene. Unter Umständen zerfiel das verdunkelte Spectralfeld in scharf begrenzte Theile, ja manchmal wurde an der Grenze der Verdunkelung ein Saum heller als der übrig bleibende Theil des Spectrums wahrgenommen; zu Zeiten war endlich die Abschattung des Absorptionsstreifens eine solche, dass die *D*-Linie dann das Aussehen einer cannelirten Bande annahm. Hr. LOCKYER bemerkt zu diesen Beobachtungen: Sollten alle diese Erscheinungen schliesslich auf eine der Ursachen für die Erzeugung cannelirter Spectra zurückgeführt werden können (wozu unzweifelhaft die Tendenz einer einseitigen Erweiterung der Linien zu rechnen ist), so wird ein Linienspectrum nur als ein besonderer Fall und nicht wie bisher, als ein gänzlich, eigenartiges Spectrum anzusehen sein. Der Umfang der molecularen Combinationen für irgend ein Element, welche Linienspectra erzeugen können, wäre somit erweitert. Ferner entsteht die Frage, ob nicht viele der kurzen Linien Ueberbleibsel cannelirter Spectra sind. *Zn.*

J. N. LOCKYER and W. CHANDLER ROBERTS. On the quantitative analysis of certain alloys by means of the spectroscope. Philos. Trans. CLXIV, 495-499†; Proc. Roy. Soc. XXI, 507-508; Philos. mag. (4) XLVII, 311; Naturf. VII, 93-94.

Die Verfasser zeigten, dass die Zusammensetzung einer

Legirung, bei Goldlegirungen mit grosser Genauigkeit, durch den Vergleich des betr. Spectrums mit dem bekannter Legirungen ermittelt werden kann.

Anderseits ergab sich, dass die Wellenlänge der Stellen im Spectrum, wo die nah benachbarten Linien der beiden gemischten Metalle gleiche Helligkeit zeigen in regelmässiger Weise mit der Zusammensetzung sich ändert. *Zn.*

O. Lohse. On the spectrum of the light of exploding gun-cotton. Philos. mag. (4) XLVII, 319-320; Pogg. Ann. CL, 641-642†.

Hr. Lohse hält es in Hinblick auf die ganz exceptionelle Geschwindigkeit, mit der sich die Explosion der Schiessbaumwolle fortpflanzt, von Interesse, das Spectrum derselben zu beschreiben, und führt ausser den beiden Natronlinien neun andere unbekannten Ursprungs mit ihren Wellenlängen auf. Die Natronlinien sind auffallend verbreitert, so dass der Zwischenraum zwischen ihnen oft ganz verschwindet. So weit die Beobachtungen reichen scheint dies von der Heftigkeit der Explosion abhängig zu sein. Die brechbarere Natronlinie ist übrigens immer am stärksten verbreitert. *Zn.*

H. E. Roscoe and A. Schuster. Note of the absorption spectra of potassium and sodium at low temperatures. Proc. Roy. Soc. XXII, 362†; Nature X, 136-137; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 942; Chem. News XXIX, 268; d'Almeida J. 1874. III, 344-347; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 8. p. 359.

Die Verfasser beobachteten an den Dämpfen des Kaliums und Natriums ein neues Absorptionsspectrum. (Vergl. auch die analoge Untersuchung Lockyer's).

Wurde Kalium in einem mit gänzlich sauerstofffreiem Wasserstoffe gefüllten Glasrohr bis zum Auftreten der bekannten grünen Dämpfe erhitzt, so zeigte sich unter Benutzung des Drummond'schen Lichtes ein complicirtes Absorptionsspectrum, in dem zu-

nächst eine Reihe von Banden in der Gegend der Fraunhofer'schen Linie *C*, dann aber zwei neue Gruppen zu beiden Seiten der Linie *D* auftraten. Alle diese Banden sind nach dem Roth zu abgeschattet. — In dicken Schichten verwandelten sich die Bandengruppen in dicke Absorptionsbanden, die Kaliumlinien erschienen nicht umgekehrt.

Der in dünnen Schichten farblose Natriumdampf liess zunächst im Blau Banden auftreten, denen bald auf der anderen Seite der dunkeln, beträchtlich verbreiterten *D*-Linie solche im Roth und Gelb, dann auch im Orange folgten. —

In einer rothglühenden Eisenröhre erscheint eine dicke Schicht Natriumdampf von blauer Farbe. Mit allmählicher Abnahme der Menge des verdampften Metalles erscheint ein Absorptionsband im Grün, an der Stelle der zweithellsten Natrium-Doppellinie; bei noch weiterer Verdünnung tritt das erwähnte Spectrum wieder auf.

Die Verfasser geben die Wellenlänge der meisten Banden und Zeichnungen der neuen Spectra. *Zn.*

Salet. Sur la distribution des bandes dans les spectres primaires. C. R. LXXIX, 1229-1230†; Mondes (2) XXXV, 630; Inst. 1874. II, 412; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 12. p. 543.

Hr. Salet hat das Spectrum erster Ordnung des Schwefels untersucht, welches der zwischen Aluminiumelektroden in sehr verdünntem Schwefeldampf überschlagende Funke liefert. — Es traten zahlreiche Banden auf, die sich in bestimmte, theilweise über einander fallende Reihen gruppiren liessen.

Die im prismatischen Spectrum derselben Reihe angehörigen ziemlich äquidistanten Lichtmaxima würden demnach im Gitterspectrum nach dem Blau zu sich verengen, ähnlich, wie dies beim Joddampfe nur in viel stärkerem Grade der Fall ist.

Zn.

P. Truchot. Ueber die Bestimmung des Lithiums mittels des Spectroskops. Ch. C. Bl. (3. F.) V, 314; C. R. LXXVIII, 1022-1024.

Verfasser stellt sich eine Reihe von Normallösungen von Chlorlithium her. Ein feiner Platindraht wird an seinem Ende spiralig zusammengerollt, so dass er in die Flüssigkeit getaucht immer gleich grosse Tropfen heraushebt.

Aus der im Spektroskop beobachteten Intensität und Dauer des Lithium-Roths im Vergleich zu dem durch die Normallösungen erzeugten, wird auf den Procentgehalt der Flüssigkeit geschlossen. *Zn.*

Watts. On the spectrum of carbon. Philos. mag. XLVIII, 369-370. 456-457†.

Die erste Mittheilung enthält Angaben über die Wellenlänge der Kohlenlinien. Als Lichtquelle wurde die durch Sauerstoff genährte Flamme des ölbildenden Gases benutzt. Die Wellenlängen wurden indirect bestimmt, indem sich Hr. Watts eines automatischen Browning'schen Spectroscopes von 6 Prismen bediente, mit Hilfe dessen die Positionen zahlreicher Fraunhofer'scher Linien mikrometrisch gemessen wurden.

Die bekannten drei Kohlenstreifen zerfallen nach Hrn. Watts in die Liniengruppen

γ) 5634.7, 5585.5, 5542.3, 5503.5, 5478.4. —

δ) 5165.5, 5130.4, 5100.0. —

ε) 4739.8, 4717.2, 4698.4, 4684.2, 4677. —

Die zweite Mittheilung des Verfassers reducirt die von demselben früher (Ber. 1869 p. 335) unterschiedenen vier Kohlenstoffspectra, auf zwei resp. eines, indem ausser dem Spectrum der Bessemerflamme, welches einem Oxyde des Mangans angehört (diese Ber. 1873, p. 435) auch das der schwachen elektrischen Entladung durch verdünntes Kohlenoxyd oder ölbildendes Gas in Wegfall kommt.

Hr. Watts fand nämlich, dass ganz sauerstofffreier schwerer Kohlenwasserstoff dies Spectrum nicht liefert; es gehört also

dem Kohlenoxyd als solchem an. Mit voller Sicherheit ist daher dem elementaren Kohlenstoffe nur das eine Spectrum zuzuschreiben, welches sowohl in der Flamme des Cyan- und ölbildenden Gases, als auch bei der Entladung durch Cyan oder Kohlenoxyd unter gewöhnlichem Drucke und durch verdünnte Kohlenwasserstoffe beobachtet wird.

Ueber das Spectrum des vierten Typus nach früherer Bezeichnung (Funke mit eingeschaltetem Condensator in Kohlenoxyd oder Kohlensäure) spricht sich Hr. WATTS im Vorliegenden nicht aus. *Zn.*

E. WIEDEMANN. Ueber das von übermangansaurem Kali reflectirte Licht. Leipz. Ber. 1873, 367-370†; POGG. Ann. CLI, 625-628; cf. III, 11. 1873.

Das vom festen übermangansauren Kali reflectirte Licht zeigt nach STOKES' Streifen. Der Verfasser untersuchte dieselben nicht nur an der Grenze des Salzes und der Luft, sondern auch wenn Benzin, Schwefelkohlenstoff oder ein Gemenge beider das zweite Medium bildeten.

Die Ergebnisse waren:

Bei grossen Einfallswinkeln sind die Streifen in dem senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Lichte gegen die in dem entgegengesetzt polarisirten Lichte nach dem Blau zu verschoben. Auch tritt in ersterem ein Streifen mehr in der Nähe von *D* auf.

Mit Zunahme des Brechungsexponenten des umgebenden Mediums werden die Streifen des parallel zur Einfallsebene polarisirten Lichts nach dem Blau hin verschoben. Die senkrecht zu jener Ebene polarisirten Streifen bleiben fast unverändert.

Die Helligkeitsmaxima im durchgegangenen Lichte decken sich weder mit den Minimis noch Maximis im reflectirten Lichte.

Parallel der Einfallsebene polarisirtes Licht zeigt vom Einfallswinkel unabhängige Streifen. Das senkrecht polarisirte Licht giebt Streifen, die mit jenen, in Luft bei 58½°, in Benzin bei 52°, in Schwefelkohlenstoff bei 52° Incidenzwinkel zusammen-

fallen, bei kleiner Aenderung jenes Winkels aber plötzlich eine Verschiebung zeigen. *Zn.*

Gautier. Résumé d'observations spectroscopiques du soleil faites à Genève. Arch. sc. phys. (2) IL, 177-188†; Mem. d. Spettrosc. 1874.

Hr. Gautier berichtet über seine Protuberanzbeobachtungen, die ihn viele von anderen Beobachtern wahrgenommene Erscheinungen bestätigen liessen.

Er theilt die Protuberanzgebilde in 3 Classen: eruptive, emissive (exhalaisous) und die wolkenartigen Gebilde (formations détachées), eine Eintheilung, welche mit der Secchi'schen ziemlich übereinstimmt. —

Hr. Gautier fand durch seine Beobachtungen zwar den Zusammenhang zwischen Protuberanzen, Fackeln und Flecken bestätigt, glaubt aber im Gegensatze zu Tacchini auf der wesentlich verschiedenen Natur aller drei Arten von Erscheinungen bestehen zu müssen.

Die Gesammtsumme seiner Erfahrungen berechtigt den Verfasser, die Annahme, die Sonnenflecken seien schlackenartige Abkühlungsproducte zu vertheidigen; eine Theorie, die er selbst schon 1864 ausgesprochen und die bekanntlich Zöllner des Weiteren ausgeführt hat.

Zwei Tafeln mit Abbildungen interessanter Protuberanzen sind dem Aufsatze beigegeben. *Zn.*

J. H. N. Hennessey. On white lines in the solar spectrum. Naturf. VII, 193; Proc. Roy. Soc. XXII, 221; Phil. mag. (4) XLVIII, 305-306.

Hr. Hennessey fand bei Durchmusterung des Sonnenspectrums und Vergleich mit den Kirchhoff'schen Tafeln an den Stellen 1657,7 und 1650,3 im Grün nahe bei der Magnesium-Gruppe *b* zwei etwa 0,9 und 1,2 Scalentheile breite helle weissliche Linien. Es scheint dem Beobachter ihr Vorkommen mit der Höhe des

Beobaahtungsortes Mussaorie (6700 F. Meereshöhe) in Connex zu stehen. *Zn.*

N. LOCKYER. Researches in spectrum analysis in connexion with the spectrum of the sun. No. III. Philos. Trans. CLXIV. (2) 479-494†; Proc. Roy. Soc. XXI, 508-514; Phil. Mag. (4) XLVII, 384-390; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 213-214; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 495.

Ueber den Inhalt der vorliegenden Arbeit und einer zum Theil übereinstimmenden Publication ist bereits im vor. Jahrg. dieser Berichte (pag. 419 und 420) referirt worden. Es möchte hier nur noch anzuführen sein, dass dem ursprünglichen LOCKYER'schen Aufsatze 3 ausgezeichnet schöne Tafeln photographischer Spectralabbildungen beigegeben sind. Die erste enthält die Spectra von Baryum und Calcium, gleichzeitig mit dem Sonnenspectrum aufgenommen; die zweite die Spectra von Mangan, Nickel, Meteoreisen und Eisen. Die dritte Tafel illustrirt an dem Spectrum der langen und kurzen Eisenlinien die LOCKYER'sche Methode des horizontalen Flammenbogens, indem die äussersten Schichten des glühenden Gases nur die längsten Linien wiedergeben.

Keines der benutzten Metalle konnte in so reinem Zustande erhalten werden, dass das Spectroskop nicht Verunreinigungen nachgewiesen hätte. *Zn.*

N. LOCKYER. Researches in spectrum analysis in connexion with the spectrum of the sun. No. IV. Phil. Trans. CLXIV, 805-813†; Proc. Roy. Soc. XXII, 391; Nature X, 258.

Hr. LOCKYER hat nach der in der vorhergehenden Nummer vorstehenden Titels beschriebenen Methode photographische Abbildungen der Spectra von Calcium, Baryum, Strontium gewonnen. Der photographirte Theil des Spectrums liegt zwischen den Wellenlängen 3900 und 4500, bei einer Ausdehnung von 18^{cm}. — Die Arbeit enthält noch Tabellen mit Angabe der Wellenlängen. — Viele von frühern Beobachtern beobachtete Coincidenzen haben

sich als scheinbare und nur von der Unreinheit der benutzten Elektroden herrührend erwiesen; eine Anzahl bleibt aber noch fraglichen Ursprunges. Leider ist es Hrn. Lockyer nicht gelungen gleichzeitig mit dem Funken das Sonnenspectrum genügend zu photographiren, so dass über das Vorkommen der Linien als Fraunhofer'sche nicht bei allen sicher zu urtheilen ist. *Zn.*

Lohse u. Vogel. Spectrum von Sonnenflecken. Bothkamper Beobachtungen. Heft II. p. 30; Naturf. VII, 17†.

An bezeichneter Stelle sind aus der ganzen Reihe von beobachteten Details nur die Ergebnisse einer Beobachtung wiedergegeben.

Hr. Vogel untersuchte das Spectrum eines Fleckes zwischen den Wellenlängen $\lambda = 513{,}30$ und 530,15. Von den 90 nach Ångström vorhandenen Linien, waren auf dem Fleck wenige unverändert, viele breiter und dunkler als im Sonnenspectrum und zwar darunter manche, die nur einseitig verbreitert waren, endlich fanden sich 3 Linien vor, die im Sonnenspectrum nicht beobachtet wurden.

Hr. Vogel schliesst sich einer von Young ausgesprochenen Meinung an, dass durch Temperaturerniedrigung über dem Flecke die Möglichkeit des vorübergehenden Entstehens chemischer Verbindungen gegeben sei, womit sich das Auftreten neuer Linien, das man doch nicht wohl dem Vorhandensein anderer Stoffe auf dem Fleck als in der Nachbarschaft desselben zuschreiben könne, so wie die einseitige Verbreiterung der Linien erklären würde.

Zn.

Secchi. Observations des protubérances solaires pendant le dernier trimestre de l'année 1873. Résultats fournis par l'emploi des réseaux, au lieu de prismes dans les observations spectrales des protubérances. C. R. LXXVIII, 606-612†.

Die Hauptresultate der Beobachtungen Hrn. Secchi's in der

Zeit October bis December 1873, während welcher die Sonne sehr geringe Thätigkeit entwickelte, waren die folgenden.

Die Spiralflecken zeigten höchstens während zweier Tage eine Rotation in der Photosphäre an. Diese Rotation ist daher nicht wohl die Ursache der Entstehung der Flecken, sondern eine Folge von Eruptionen.

In 89 Fällen gegen 8 ergab sich die Coexistenz von Flecken und Protuberanzen.

Rotationen der Protuberanzmassen um eine horizontale Axe sprechen eher zu Gunsten der Annahme von Eruptionen als von Aspirationen als Ursache der Protuberanzen.

Hr. Secchi beobachtete in einem Falle das Entstehen eines Fleckes unter Umständen, welche eine andere Ursache als vorhergehende Eruption durchaus auszuschliessen schienen.

Beobachtungen mittelst eines Rutherfurd'schen Reflexionsgitters zeigten, dass schwächere Dispersionen bis zu der von 6 Flintglasprismen etwa, mit grösstem Vortheile durch die eines Gitters zu ersetzen wären. *Zn.*

H. C. Vogel. Untersuchungen über die Spectra der Planeten. Eine von der k. Ges. der Wissensch. zu Kopenhagen gekrönte Preisschrift. (VI. 64. 1 T.) Leipzig 1874†. Inst. 1874. II, 421; Arch. sc. phys. LI, 65; Naturf. VII, 337.

Hr. Vogel wandte hauptsächlich zwei verschiedene Spectroscope an. Das grössere enthält 5 ablenkungsfreie Prismensysteme von solcher Dispersion, dass ein fünffach vergrösserndes Ocularrohr die *D*-Linien deutlich trennt; das zweite enthält ebensoviele aber viel schwächer dispergirende Systeme. Man überblickt mit ihm das ganze Spectrum. — Die Ortsbestimmung beobachteter Streifen geschah mit einer aus abwechselnd schwarzen und weissen gleich grossen Quadraten zusammengesetzten Scala. Eine solche erfordert eine sehr schwache Beleuchtung; so dass selbst die Lage der lichtschwächsten Streifen mit einiger Sicherheit abgeschätzt werden konnte. Das grössere Instrument war mit

Schraubenmikrometer versehen; an demselben konnte nach sorgfältiger empirischer Reduction des prismatischen Spectrums auf das normale (Ångström) die Wellenlänge sehr genau bestimmt werden. Der wahrscheinliche Fehler einer Bestimmung wuchs vom Violet nach Roth zu von 0,05 bis 0,40 Mill. Mm.; am kleineren Spektroskope betrugen die entsprechenden Werthe 0,5 bis 2,1 Mill. Mm. Controlbeobachtungen der Wasserstofflinien erlaubten die störenden Einflüsse der Durchbiegung und Temperaturwechsel zu beseitigen.

Von den erhaltenen Einzelresultaten sei hier Folgendes angeführt.

1. Mercur. Die Hauptlinien des Sonnenspectrums vorhanden. Einige Absorptionsbanden scheinen auch der Mercuratmosphäre eigen zu sein.

2. Venus. Zahlreiche Linien des Sonnenspectrums. Nur einige tellurische (Wasserdampf-) Streifen sind wahrzunehmen. Hr. Vogel schliesst daraus, dass die Sonnenstrahlen nur wenig in die (durch astronomische Beobachtungen mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesene) Venusatmosphäre eindringen, vielmehr bald durch Wolkenschichten reflectirt werden.

3. Mars zeigt starke atmosphärische Absorption, die auf das reichliche Vorhandensein von Wasserdämpfen zurückzuführen ist. — Einige Absorptionsstreifen scheinen der Marsatmosphäre eigenthümlich zu sein.

4. Vesta zeigte die *F*-Linie (vielleicht auch die Gruppe *b*) sowie ein möglicherweise mit der Brewster'schen Bande δ zusammenfallendes Absorptionsband.

5. Jupiter. Das Spectrum unterscheidet sich vom solaren namentlich durch eine Bande im Roth ($\lambda = 618$), welche auch bei einigen rothen Sternen beobachtet worden ist, und 7 mit tellurischen zu identificirende Streifen. Blau und Violet erleiden continuirliche Absorption. Die Wasserdampfstreifen sind verhältnissmässig dunkel und breit, das Sonnenlicht wird also in der Jupiteratmosphäre einen grossen Weg zurückzulegen haben.

6. Saturn liess die hervorragendsten Linien des Sonnenspectrums erkennen. Roth und Orange zeigen tellurische Ab-

sorptionsbanden und die rothe des Jupiter. Eine weitere Uebereinstimmung mit jenen bekundet sich in der Absorption des Blau und Violet.

Abweichend ist das Spectrum des Ringes, dem jene charakteristische Bande fehlt.

7. Uranus hat ein so lichtschwaches Farbenbild, dass nur die Linie *F* mit einiger Wahrscheinlichkeit constatirt werden konnte.

Fünf von 12 beobachteten Absorptionsbanden wurden bestimmt; sie gehören nicht dem Wasserdampfe an und ist ihr Ursprung unbekannt. Eine davon fällt mit der erwähnten Bande im Jupiterspectrum zusammen.

8. Neptun zeigt nur 4 Banden, deren Position nicht wohl zu bestimmen war. Es scheint sein Spectrum mit dem des Uranus identisch zu sein.

Hr. VOGEL giebt ausser dem Detail seiner Beobachtungen eine kritische Besprechung des anderseits vorliegenden Materiales, welche geeignet ist, vom Werthe der überaus schwierigen VOGEL'schen Arbeit den richtigen Begriff zu geben.

Eine weitere dankenswerthe Beigabe zu derselben ist die Bestimmung und Zeichnung des Absorptionsspectrums der Erdatmosphäre. *Zn.*

H. C. VOGEL. On the spectrum of comets. Nature IX, 193-194; POGG. Ann. CXLIX, 400-408†.

Es mag von dieser Arbeit hier noch nachträglich erwähnt werden, dass Hr. VOGEL in derselben zunächst die Frage behandelt, ob die Identität der Cometenlinien mit den Linien der Kohlenwasserstoffe, die vielfach als ausgemacht angesehen wurde, wirklich nachgewiesen sei.

Hr. VOGEL findet nur bei einem Cometen (bis 1871) die Wahrscheinlichkeit jener Coincidenz begründet.

Der Rest der Abhandlung enthält eine Kritik der von ZENKER über die Cometen (Ber. 1872 p. 945) in Hinsicht auf die Ergebnisse der Spectralanalyse geäusserten Ansichten. *Zn.*

HUGGINS. On the spectrum of Coggia's comet. Nature X, 389†; SILLIM. J. (3) VIII, 398; Athen. 1874. (2) 277; Inst. 1874. II, 352.

Die vorliegende Notiz enthält die von Hrn. HUGGINS auf dem Meeting der British Association zu Belfast gemachte Mittheilung, dass die Position der Spectral-Linien des COGGIA'schen Cometen, falls sie anders von Kohle herrühren, eine Bewegung desselben gegen die Erde von 46 engl. M. angezeigt hätten, zu einer Zeit, wo die wirkliche relative Annäherung nur 24 M. betrug. Die Differenz scheint Hrn. HUGGINS theilweise oder ganz durch Bewegung der leuchtenden Materie im Cometen zu erklären zu sein.

Nach dem Aussehen des Spectrums hält es derselbe für wahrscheinlich, dass ein solider Kern unter der Strahlung der Sonne die Materie der Koma und des Schwanzes ausströmen liess. Diese Exhalationen wären zum Theil gasförmig (helle Linien) zum Theil aus kleinen glühenden Partikeln zusammengesetzt gewesen, da ein continuirliches Spectrum und theilweise Polarisation zu beobachten waren. *Zn.*

G. RAYET. Note sur le spectre de la comète de Coggia. C. R. LXXVIII, 1650-1652†. LXXIX, 369; Mondes (2) XXXIV, 323; SILL. J. (3) VIII, 156-157; Naturf. 1874, 395-396.

Beschreibung der Erscheinung des Cometen und seines Spectrums, welches die drei Streifen zeigte. Die mittlere und hellste Linie (im Grün) war scharf begrenzt, würde sich also vielleicht bei grösserer Lichtstärke durch Verengerung des Spaltes auf eine eigentliche Linie reducirt haben. Messungen der Wellenlänge wurden nicht ausgeführt. *Zn.*

M. DELAFONTAINE. Sur le spectre de la comète Coggia. Arch. sc. phys. (3) LI, 43-44†.

Ebenfalls nur eine allgemeine Beschreibung des Cometenspectrums. Auf continuirlichem Grunde der gelbgrüne, blaugrüne und blaue nebst einigen sehr schwachen anderen Streifen;

beobachtet; die beiden letzten coincidirten, so weit dies die mangelhafte spectroskopische Vorrichtung festzustellen erlaubte, mit Kohlenlinien. *Zn.*

Secchi. Observations sur le spectre des comètes. C.R. LXXVIII, 1467-1469†; Mondes (2) XXXIV, 232-233.

— — Sur le spectre de la comète de Coggia. C. R. LXXIX, 20†; Mondes (2) XXXIV, 454.

— — Observations faites pendant les derniers jours de l'apparition de la comète Coggia. C. R. LXXIX, 284 bis 286†; Mondes (2) XXXIV, 624; Inst. 1874. II, 234.

— —, Bredichini, Tacchini. Spectrum of Coggia's comet. Nature X, 473†; (Mem. d. Spettrosc. 1874. Juli); Rendic. Lomb. (2) VII, 430-431.

Hrn. Secchi's Beobachtungen des Coggia'schen Cometen zeigten drei helle Linien, deren Zusammenfallen mit Kohlenlinien ziemlich sicher schien.

Die Herren Bredichini und Tacchini bestimmten die Wellenlängen dieser Streifen resp. zu

5633, 5164, 4742
5620, 5110, 4800.

Hr. Tacchini beobachtete noch eine vierte Linie 6770. — Das Licht des Cometen war nach Hrn. Secchi's Beobachtungen deutlich polarisirt; zur Zeit des grössten Glanzes trat neben den 3 Streifen auch noch ein continuirliches Spectrum auf. Dasselbe verrieth durch seine starke Polarisation seinen Ursprung als reflectirtes Sonnenlicht. —

Der 1874er Comet von Wienecke und Tempel zeigte ebenfalls die 3 Spectralstreifen.

Gelegentlich der ersten der vorstehend citirten Mittheilungen giebt Hr. Secchi eine neue Bestätigung dafür, dass die Linie 1474 (K) keine Eisenlinie ist. Dieselbe zeigte sich auf einer grossen Eruptivprotuberanz ihrer ganzen Länge nach umgekehrt, die benachbarten beiden Eisenlinien zeigten dagegen nur am untersten Rande eine kaum wahrnehmbare Umkehrung. *Zn.*

Secchi. Anwendung von Gittern zur Spektralbeobachtung der Protuberanzen. C. R. LXXVIII, 606; Naturf. VII, 202. cf. oben p. 524.

N. v. Konkoly. Spectrum des Cometen III. 1874. (Coggia.) Astron. Nachr. LXXXIV, 173-174.

Auch Hr. v. Konkoly nahm die 3 Streifen im Spectrum des betr. Cometen wahr und constatirte darin genaues Zusammenfallen mit solchen des Kohlenwasserstoffspectrums. Die Spectralstreifen des Cometen erschienen zur Zeit des höchsten Glanzes an beiden Seiten scharf begrenzt. *Zn.*

N. v. Konkoly. Spectroskopische Beobachtungen der Sternschnuppen des August-Schwarmes 1874. Astron. Nachr. LXXXIV, 337-338†.

Hr. v. Konkoly hat etwa 130 Sternschnuppen spectralanalytisch untersucht. Der Kern gab immer ein continuirliches Spectrum, in welchem die Farbe, in welcher dem blossen Auge die Sternschnuppe erschien, vorherrschte. Dagegen zeigten die Schweife helle Linien. Gelbe Meteore gaben bloss die Natrium-Linie, die grünen die des Magnesiums, die rothen die des Strontiums oder Lithiums (??). Grosse Meteore zeigten Banden im Grün und Blau, bei denen deshalb Hr. v. Konkoly Eisen vermuthet.

Zn.

N. v. Konkoly. Observation spectroscopique d'un météore. Mondes (3) XXXIII, 536†.

In dem Spectrum des Lichtschweifes eines glänzenden Meteors, an welchem noch 11 Minuten lang Messungen angestellt werden konnten, constatirte Hr. v. Konkoly die Natronlinie, die Magnesiumlinien und 4 Streifen, welche mit Linien des in Kohlenwasserstoff überschlagenden Funkens genau übereinstimmten.

Zn.

W. Huggins. Of the motion of some of the nebulae towards or from the earth. Proc. R. Soc. XXII. 151, 251; Phil. Mag. (4) XLVIII, 471-474†; Nature IX, 454-455; Sillim. J. VIII, 75-78; Arch. sc. phys. LI, 69-73.

Die Ausdehnung seiner Untersuchungen über Eigenbewegung der Gestirne auf die Nebelflecke bot Hrn. Huggins selbstverständlich grosse Schwierigkeiten dar.

Bekanntlich fällt die hellste Linie des Nebelspectrums nahe mit einer Stickstofflinie zusammen; die letztere aber kann durchaus nicht als Vergleichsobject für die ausserordentlich kleinen zu beobachtenden Verschiebungen dienen, da sie doppelt ist und beide Componenten verwaschene Grenzen und keineswegs die Feinheit der Nebellinie, die mit der weniger brechbaren, zusammenfällt, besitzen.

Glücklicherweise gelang es Hrn. Huggins im Blei-Spectrum eine Linie aufzufinden, die gleichfalls mit der betr. Stickstofflinie coincidirt.

Für gewöhnlich gehört diese Linie zu den sogenannten kurzen Linien und ist nicht sehr hell; lässt man aber die Leydner Flasche aus der Leitung weg, so lässt sich eine Disposition des Funkens treffen, bei welcher dieselbe die nächst der violetten Linie hellste im Spectrum wird. Gleichzeitig nimmt die Stickstofflinie an Helligkeit ab. —

Die wenigen Nebel, an welchen die nöthigen Beobachtungen ausgeführt werden konnten, zeigten nur sehr geringe Bewegungen gegen die Erde. — Die nach J. Herschel's „General Catalogue of Nebulae" citirten Nebel zeigten eine relative Bewegung von der Erde weg in engl. Meilen pro Secunde

1179; 7 M. — 4234; 12 M. — 4373; 1 M. — 4390; 2. M. — 4447; 3 M. — 4510; 14 M. — 4964; 13 M. *Zn.*

Montigny. La fréquence des variations de couleurs des étoiles dans la scintillation est généralement en rapport avec la constitution de leur lumière d'après l'analyse spectrale. Bull. d. Brux. XXXVII. 1874. (1) 165†; Inst. 1874. II, 193; Pogg. Ann. CLIII, 277.

Die Beobachtungen des Verfassers wurden mit seinem Scintillometer angestellt, welcher in der Hauptsache aus einer innerhalb eines Fernrohrs befindlichen dicken Glasplatte besteht, die gegen die optische Axe des Fernrohrs geneigt ist und sich um dieselbe mit leicht zu variirender Geschwindigkeit in Rotation versetzen lässt. Dabei beschreibt das Bild des Sternes einen Kreis, der während des Funkelns in verschieden gefärbte Bogen zerfällt. Durch Regulirung der Rotationsgeschwindigkeit gelingt es genau die Anzahl der Farbenveränderungen festzustellen, welche der Stern während einer Secunde darbietet.

Zunächst wurde das von Dufour aufgestellte Gesetz über die Abhängigkeit des Funkelns von der Höhe des Gestirnes bestätigt und constatirt, dass die Anzahl der Farbenänderungen in einer Secunde bei einem und demselben Sterne unter sonst vergleichbaren Umständen dem Product aus der Dicke der durchstrahlten Luftschicht in die zugehörige astronomische Refraction proportional ist.

Hiernach reducirte Hr. Montigny die Zahl der beobachteten Farbenwechsel stets auf die Höhe von 60° und fand, wie er von vorn herein erwartet hatte, einen entschiedenen Zusammenhang zwischen der Zahl der Farbenwechsel mit der Zusammensetzung des vom Sterne ausgehenden Lichtes. Je nach dem spectralen Typus (Secchi), dem ein Stern angehört, zeigte er eine andere durchschnittliche Scintillationsintensität, wie dies die folgende Tabelle belegt.

	I. Typus. Weisse Sterne mit den 4 Wasserstoff-linien.	II. Typus. (Gelbe) Sterne mit zahlreichen feinen Linien.	III. Typus. Sterne mit nebligen Streifen und schwarzen Linien.
Zahl der Sterne	16	14	11
Zahl der Beobachtungen . .	225	227	159
Farbenwechsel pro Sec. . .	86	69	56
Durchschn. Grössen der Sterne	2.07	2.22	2.25

Ausser den hieraus sofort zu entnehmenden Resultaten zeigten die Einzelbeobachtungen noch, dass kein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Funkelns und der Grössenordnung der Sterne desselben wie verschiedener Typen besteht. Ebenso

erklärt sich die Dufour'sche Beobachtung, dass rothe Sterne weniger funkeln als gelbe, da erstere meist dem dritten Typus angehören. *Zn.*

Le Sueur. Spectrum of southern nebulae and η Argus. Nature XI, 91-92†; (Trans. of Victor. Soc. 1870-71.)

Mac George. On the same object. Ibid. 91.

Hr. Le Sueur fand 1870 im Spectrum von η-Argus helle Linien, die *C*, *D*, *E*, *F* entsprachen, sowie die hellste Stickstofflinie. Dunkle Linien waren nicht oder nur andeutungsweise wahrzunehmen. 1874 konnte Hr. Mac George die beobachteten Linien nicht wiederfinden, und constatirte zugleich grosse Veränderungen in dem den Stern umgebenden Nebel, die zum Theil auf Bewegungen der constituirenden Materie von der Ordnung der an Cometen wahrnehmbaren schliessen lassen. *Zn.*

H. C. Vogel. Spectralanalytische Mittheilungen. Astron. Nachr. LXXXIV, 113-124†.

I. Hrn. Vogel haben seine Beobachtungen an lichtschwachen Sternen des dritten und vierten Secchi'schen Typus, sowie die Erwägung, dass eine rationelle Eintheilung der Fixsterne nach ihren Spectren zugleich möglichst die Entwickelungsphase der betr. Weltkörper bezeichnen müsse, zu einer neuen Eintheilung der Fixsternspectra geführt.

Classe I. Spectra, in welchen die Metalllinien nur äusserst zart auftreten oder ganz fehlen, und in denen die brechbareren Spectralfarben durch ihre Intensität auffallen

a) Spectra mit den intensiven und breiten Wasserstofflinien neben schwachen Metalllinien. (Die meisten weissen Sterne Sirius, Wega).

b) Die Wasserstofflinien fehlen; die Metallstreifen höchstens angedeutet.

c) Ausser den Wasserstofflinien auch die Linie D_3 (nur β Lyrae und γ Cassiopejae).

Classe II. Spectra, in denen die Metalllinien sehr deutlich auftreten. Die weniger brechbaren Spectraltheile, manchmal von schwachen Banden durchzogen, prävaliren.

a) Spectra mit zahlreichen Metalllinien. Die Wasserstofflinien meist kräftig, aber nie so auffallend verbreitert, wie bei I, a. Bei einigen Sternen sind sie jedoch schwach, und dann sind gewöhnlich in den minder brechbaren Feldern durch zahlreiche, dichtstehende Linien entstandene schwache Banden zu erkennen.

b) Ausser dunklen Linien und einigen schwachen Banden auch mehrere helle Linien — T Coronae und die Wolf-Rayet'schen Sterne im Schwan und R. Geminorum (var.), obgleich bei den letzteren dunkle Linien nur vermuthet werden konnten.

Classe III. Spectra, in denen ausser dunklen Linien noch zahlreiche dunkle Banden in allen Theilen des Spectrums auftreten und die brechbaren Partieen ebenfalls schwach sind.

a) Die auffallendsten Banden sind nach dem Violet zu scharf begrenzt, nach Roth zu verwaschen. (α Herc. α Orion. β Peg.)

b) Die Bandenbegrenzung umgekehrt wie bei *a*. (Schwache rothe Sterne: Schjell. Cat. 78, 152, 273 etc.)

II. Aufzählung neuer Sternspectra.

III. Bestätigung der Wolf-Rayet'scher Beobachtungen über drei schwache Sterne im Schwan. Dieselben zeigen helle Linien die nicht die des Wasserstoffes und D_3 sind. Auch coincidirte keine derselben mit einer Kohlenstofflinie, entgegen Secchi.

IV. Mittheilungen über die Spectra veränderlicher Sterne.

Zn.

Wright. On the spectrum of the zodiacal light. Sill. J. (3) VIII, 39-46†; Arch. sc. phys. (2) LI, 182-184; Dingler J. CCXIV, 257.

Nachdem Hr. Wright durch frühere Beobachtungen gefunden hatte, dass das Zodiacallicht in einer durch die Sonne gelegten Ebene polarisirt ist, woraus er den Schluss zog, dass die Erscheinung durch Reflexion an der Oberfläche fester Körpertheilchen im Weltraum hervorgebracht wird, stellte er spectrosko-

pische Beobachtungen an, welche diesen Schluss bestätigten. Auf diesen Beobachtungen gelangt er nämlich zu folgenden Sätzen:

Das Spectrum des Zodiacallichtes ist continuirlich und nicht merklich von dem des schwachen Sonnen- oder Dämmerlichtes verschieden.

Das Spectrum zeigt keine helle Linie oder Bande.

Es ergiebt sich keine Beziehung zwischen den Spectren des Zodiacal- und des Nordlichtes.

Die Beobachtungen geschahen, indem mittels zweier durch Mikrometerschrauben beweglicher Schneiden die Enden des Spectralbildes (bei ausgeruhtem Auge) markirt wurden. Nach geschehener Einstellung wurde in der üblichen Skalenvorrichtung der Ort derselben bestimmt. Es zeigte sich, dass wenn (reflectirtes) Himmelslicht und das Licht der Dämmerung und des Mondes so weit abgeschwächt wurden, dass die rothe Grenze ihres Spectrums mit der des Zodiacalspectrums zusammenfiel, auch die brechbarere Grenze (wenigstens nahe) sowie die Stelle der Maximalhelligkeit und die allgemeine Erscheinung des Spectrums die nämlichen waren wie bei jenem.

Hr. WRIGHT schliesst sich der Meinung von PIAZZI SMYTH an, dass die bekannte, auch von ihm einige Mal wahrgenommene ÅNGSTRÖM'sche Linie, nicht dem Zodiacallichte angehört. *Zn.*

A. J. ÅNGSTRÖM. Ueber das Spectrum des Nordlichts. POGG. Ann. Jubelb. p. 424-430†; D'ALMEIDA J. 1874. III, 210-215; Nature X, 210-211; Arch. sc. phys. (2) L, 204-205.

Nach Hrn. ÅNGSTRÖM ist das Spectrum des Nordlichtes die Superposition zweier gesonderter Spectra.

Das eine derselben besteht ausschliesslich aus der charakteristischen gelben Linie, die man auch in den schwächsten Spuren des Nordlichtes wiederfindet und die bisweilen auf allen Gegenden des Himmelsgewölbes wahrzunehmen ist. Hr. ÅNGSTRÖM kommt hinsichtlich dieser Linie zu der Ansicht, dass sie mit keiner der sonst an irgend einem Gase beobachteten Linien übereinstimmt.

Dagegen kommt er, wie Vogel u. A. zu dem Resultat, dass sämmtliche übrigen Linien des Nordlichtes dem Spectrum der Luft angehören. Die elektrischen Entladungen, welche das Nordlicht bilden, können bald disruptiv sein, bald durch Leitung erfolgen; hierdurch erkläre sich der Wechsel in der relativen Intensität der zu beobachtenden Linien. Die rothe Nordlichtlinie ($\lambda = 630$ Vogel) allein wäre noch nicht mit einer Luftlinie zu identificiren. Hr. Ångström lässt es dahin gestellt sein, ob sie mit dem intensivsten der rothen Bänder am negativen Pole des in vollkommen trockner verdünnter Luft überspringenden Funkens identisch sei. Im Plücker'schen Luftspectrum kommt sie bestimmt nicht vor. —.

Die gelbe Linie nun glaubt Hr. Ångström einer Phosphorescenz oder Fluorescenz der verdünnten atmosphärischen Gase zuschreiben zu können. Er beruft sich zu Gunsten dieser Ansicht auf die Thatsache, dass die gelbe Linie sich abschwächt, wenn das violette Licht abnimmt, während zugleich die Intensität des rothen Lichtes wächst. Auf jeden Fall läugnet er die Möglichkeit, dass eine Veränderung von Druck und Temperatur derartige Aenderungen, wie das Entstehen der gelben Linie, bedingen könne. *Zn.*

A. Wijkander. Observations sur le spectre de l'aurore boréale faites dans l'expédition suédoise en 1872—73. Arch. sc. phys. 1874 (2) LI. p. 25.

Hr. Wijkander bestimmte mit einem vorzüglichen Spectroskope unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln die Wellenlängen der Nordlichtlinien. Namentlich wurde die Gunst der Oertlichkeit dazu benutzt, um die Position der schwächeren, anderwärts schwierig zu beobachtenden Linien festzustellen.

Der Vergleich mit den Resultaten anderer Beobachter 1) Ångström 1873, 2) Vogel (1873), Lemström (1873), 4) Wijkander (1872—73) gab folgende Zusammenstellung

1)	556.7	—	—	521	501	487	472	—	—	—
2)	557.1	539.0	—	518.9	500.4	—	469.4	—	—	—
3)	556.9	—	—	—	496.9	—	469.4	—	426.2	411.2
4)	557.2	535.9	528.9	—	499.6	487.3	469.2	436.6	428.0	—

Hierzu käme noch die von Vogel als 629,7 bestimmte rothe

Linie, welche Hr. WIJKANDER, obgleich er sie mit grosser Aufmerksamkeit suchte, nie wahrnehmen konnte.

Hr. WIJKANDER schliesst sich vollkommen der ÅNGSTRÖM'schen Auffassungsweise an (s. vorst. Ber.); nur für die Linien 523.9—535.9 würde die Erklärung als Luftlinien unstatthaft sein.

Zn.

J. CROCÉ-SPINELLI et SIVEL. Ascension scientifique à grande hauteur exécutée le 22 mars 1874. C. R. LXXVIII. 946-950, 1060-1064†; Mondes (2) XXXIII, 754; SILLIM. J. (3) VIII, 136.

J. JANSSEN. Rémarques sur le spectre de la vapeur d'eau à l'occasion du voyage aérostatique de MM. Crocé-Spinelli et Sivel. C. R. LXXVIII, 995-998†; Mondes (2) XXXIII, 744-745; Inst. 1874. II, 136.

P. A. SECCHI. Observations relatives à une communication de M. Crocé-Spinelli sur les bandes de la vapeur d'eau dans le spectre solaire. C. R. LXXVIII, 1080-1081†; Mondes (2) XXXIV, 28.

Die erste Mittheilung Hrn. CROCÉ-SPINELLI's erstreckt sich auf seine und Hrn. SIVEL's physiologische Wahrnehmungen über den Aufenthalt in grossen Höhen, sowie auf seine Beobachtungen des Sonnenspectrums. In der Höhe von 5500^{m} verschwand die vom Wasserdampf herrührende Absorptionsbande zur Rechten der *D*-Linie, in 7000^{m} Höhe auch die linke vollständig. Das Spectrum des Himmels zeigte in diesen grossen Höhen nur noch das Gelb, in welchem bei über 6000^{m} Linien nicht mehr zu erkennen waren.

Die zweite Mittheilung Hrn. CROCÉ-SPINELLI's giebt die meteorologischen Resultate der Luftreise.

Hr. JANSSEN, auf dessen Anregung die Luftschiffer die erwähnten spectroscopischen Beobachtungen unternommen hatten, theilt bei Besprechung dieser Resultate einige analoge Beobachtungen mit.

Zu Simla im Himalaya beobachtete er im Winter, während dessen die Luft von ausserordentlicher Trockenheit war, eine ganz ungewöhnliche Verlängerung des Spectrums über die Linien

H hinaus. Nach Wiedereintritt des Regens verschwand diese Erscheinung. Der Wasserdampf absorbirt also das Ultraviolett continuirlich.

Dagegen übt derselbe eine relative Absorption auf die ultrarothen Strahlen aus. Es zeigten sich nämlich auf dem rothen Meere, woselbst die Luft eine enorme Quantität von Wasserdampf enthält (der Thaupunkt lag bei 28—32° Lufttemperatur nur etwa 2° tiefer) die Brewster'schen Banden *Y* und *Z*, welche für gewöhnlich kaum wahrnehmbar sind, bei Sonnenauf- und Untergang sehr deutlich.

Hr. Secchi weist eine ihm von Hrn. Crocé-Spinelli irrthümlich zugeschriebene Ansicht, dass nämlich das Sonnenspectrum an sich die Wasserdampfbanden zeige, zurück. In der That hat er dies nur für das Spectrum einzelner Sonnenflecke behauptet.

Zn.

J. W. Clark. Observations of the spectrum of sheet ligthning. Chem. News XXX, 28; Mondes (2) XXXV, 245†.

Der Verfasser beobachtete den 9. Juli 1874 während eines 2½ Stunden anhaltenden nächtlichen Gewitters die Blitze spectroskopisch. — Sämmtliche Blitze bis auf einen, dessen Spectrum sich auf das Roth beschränkte und von 3 oder 4 hellen Streifen durchzogen war, lieferten continuirliche Spectren. Bei einzelnen kam nur die centrale Partie des Farbenbildes zum Vorschein.

Zn.

Th. Hoh. Blitzspektra. Z. S. f. Met. IX, 200; Naturf. VII, 342-343†.

Bei einem heftigen Gewitter konnte der Verfasser ausgeprägte Blitzspektra von linearer Form beobachten. Er bemerkte 2 bis 3 Linien im Roth, je eine im Orange und Gelb, 3—4 im Grün und 2mal 1 im Violett, bei einem sehr starken Blitze mehrere Gruppen von 5 Linien im Blau. *Sch.*

W. N. Hartley. On the optical properties of a new chromic oxalate. Proc. R. Soc. XXI. No. 147. p. 499†.

Nach Beschreibung der Darstellung der neuen Verbindung $\left.\begin{matrix}KCa\\Cr\end{matrix}\right\} 3C_2O_4 + 4H_2O$ (Calcium- Kalium- Chrom-Oxalat), die sehr schön krystallisirt, giebt der Verfasser Näheres über die physikalischen Eigenschaften des Salzes. Die Löslichkeit des Salzes ist bei 16° 1 Theil in 22 Theilen Wasser, bei 100° in 5. Die Krystalle sind von grünlich schwarzem Glanze und ausgezeichnetem Pleochroismus, blau, grün, dunkelroth und zeigten die drei Richtungen auch in der That ganz verschiedene Spektra. Die blauen Strahlen sind vollständiger polarisirt als die grünen. In manchen Eigenschaften gleicht das Salz dem Calcium- Chrom-Oxalat. Bei weiterer Untersuchung verschiedener Doppeloxalate (Kalium-Lithium- Chromoxalat etc.) glaubt der Verfasser bemerkt zu haben, dass der Pleochroismus umgekehrt dem Molekulargewichte ist, weil der Chromgehalt bei niedrigem Atomgewichte der anderen Elemente grösser ist. Die Untersuchungen des Pleochroismus erstreckten sich auf folgende Salze: Ammonium-Calcium, Kalium-Ammonium, Kalium- Lithium-, Kalium-Thallium, Strontium- Barium- Chrom-Oxalat und später auf Jodchininsulfat, Jodcinchonidinsulfat, Jod-Chinidinsulfat, Kalium-Palladium-Chlorid, Ammonium-Palladium-Chlorid; übermangansaures Kali, Teträthylammoniumtrijodid. *Sch.*

J. D. Everett. On a refraction spectrum without a prism. Rep. Brit. 1873. Bradford. XLIII. Not. a. Abstr. 37-38†.

Verfasser bemerkte bei einem kubischen Gefäss mit Glaswänden, in dem sich eine Schicht Salzlösung und reines Wasser befand, die Bildung schöner Spektralfarben und beschreibt die mit dem Gefäss angestellten Beobachtungen. *Sch.*

L. Ranvier. Das Muskelspektrum. C. R. LXXVIII, 1572 bis 1574†; Naturf. VII, 360. Mondes (2) XXXIV, 274; Arch. sc. phys. (2) L, 317—318; Soc. de Biol. 30. Mai 1874.

Der Verfasser bezeichnet als Muskelspektrum die Erscheinungen welche auftreten, wenn man Licht durch auf Glas ausgebreitete Muskelbündel dringen lässt, wo durch die Längsstreifung der Muskeln in ähnlicher Weise Beugungsspektra erzeugt werden wie durch Gitter. Auch tritt selbstverständlich das Hämoglobinabsorptionsspektrum auf.

Sch.

A. Wüllner. Spektralanalyse. Naturf. VII, 456†.

Auszug aus der Ableitung der Spektralanalyse, welche von W. in der neuesten Auflage der Experimental-Physik (II 230) aus dem Kirchhoff'schen Gesetz entwickelt wird. *Sch.*

E. Goldstein. Ueber die Ursache der Verschiedenheiten der Gasspektra. Naturf. 1874, 443-445†; Berl. Monatsb. 1874. August.

Der Verfasser wendet sich gegen Wüllner's Anschauung, dass das Bandenspektrum (Spektrum erster Ordnung) durch continuirliche Glimmlichtentladungen, das Linienspektrum (Spektrum zweiter Ordnung), durch continuirliche Funkenentladungen hervorgerufen wird und die Temperaturunterschiede nicht das wesentlich Beeinflussende seien.

Durch eine grosse Anzahl von Versuchen mit verschiedenen Gasröhren unter Zuhilfenahme des rotirenden Spiegels findet Hr. Goldstein, dass auch bei nicht breiter werdenden Röhrenbildern (Funkenentladung) Bandenspektren entstehen und dass bei derselben Entladung Banden und Linienspektren auftreten könnten; so zeigte eine Stickstoffröhre Banden und eine Wasserstoffröhre Linien, als sie in dieselbe Entladung eingeschaltet wurden, bisweilen kann man sogar in derselben Röhre beide Spektren beob-

achten. Auch glaubt der Verfasser Hrn. W. gegenüber constatirt zu haben, dass bei Funkenentladung nicht nur die einzelnen Molekülе, sondern die ganze Masse des Gases leuchte und schliesst aus anderen Versuchen, dass die Dichte keinen wesentlichen Einfluss auf die Verbreiterung der Linien habe, wohl aber die Stromintensität, woraus gefolgert wird, dass ein beliebiger Zustand des Spektrums hergestellt werden kann, falls nur das Gas genügend hohen Temperaturen ausgesetzt wird.

Sch.

Fernere Litteratur.

Boudréaux. Procédé pour obtenir en projection les raies des métaux et leur renversement. d'Almeida J. III, 306.

B. Delachanal et A. Merlet. Tube spectro-électrique ou fulgurator, appareil destiné à l'observation des spectres des solutions métalliques. Ann. d. Chim. (5) III, 485-489.

H. Draper. Sur les longueurs d'onde et les caractères des raies violettes et ultra-violettes du soleil, données par une photographie faite au moyen d'un réseau. C. R. LXXVIII, 682-686; Mondes (2) XXXIV. 396-406, 413. (Bespr. Ber. 1873, 453f.)

Ducos du Hauron. l'Héliochromie. Découvertes, constatations et améliorations importantes. Paris, Gauthier-Villars.

Th. Grubb. On the improvement of the spectroscope. Chem. News XXIX, 222-223.

Hennig. Quantitative analysis by spectrum observations. J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 495. (Bespr. Ber. 1873. p. 414.)

Mousson. Ueber die Einrichtung eines Dispersiometers. Pogg. Ann. CLI, 137-148; d'Almeida J. 1874. III, 380-382. Ent-

hält nur die Ausführung schon besprochener Aufsätze. (Vergl. Ber. 1872 p. 355 u. 1873 p. 411.)

RAYLEIGH. Note sur une limite naturelle de la finesse des raies du spectre. D'ALMEIDA J. 1874, 31—32; cf. Berl. Ber. 1873 425; Nature VIII, No. 205.

O. N. ROOD. Ueber ein zweckmässiges Ocularmicrometer für das Spectroscop. CARL Rep. X, 67-68.

SORET. Spectroscop mit fluorescirendem Ocular. POGG. Ann. CLII, 167-171†. ibid. Jubelb. p. 407-411†; Naturf. VII, 232; Verh. d. Schweiz. naturf. Ges. Schaffhausen. LVI. 70. (Vergl. Berl. Ber. 1873. p. 431.) Die beiden Aufsätze in POGG. Ann. sind identisch.

W. T. SUFFOLK. Spectrum analysis as applied to microscopic observation. London. J. Browning. Chem. News XXIX, 195.

H. VOGEL. Relations entre l'action chimique du spectre solaire, l'absorption et la dispersion anomale. Arch. sc. phys. (2) LI, 186; Naturf. VII, 377; Ber. d. chem. Ges. VII, 976. (Vergl. diese Ber. 1874. Abschnitt III, 16.)

LECOQ DE BOISBAUDRAN. Sur quelques spectres metalliques. Bull. soc. chim. 1874. (2) XXI, 125; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 217. (Schon bespr. d. Ber. 1873. p. 416.)

N. LOCKYER. Atoms and molecules spectroscopically considered. Revised from short hand notes of a lecture delivered to the White chapel Foundation School literary and scientific society. Nature X. 69-71, 89-90.

BERTHELOT. On the nature of the chemical elements. Observations with reference to Lockyer's communication. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 426. (Vergl. Ber. 1873. p. 102.)

SALISBURY. On spectral lines of low temperature. Arch. sc. phys. (2) XLIX, 214-217; D'ALMEIDA J. III. 1874, 68. (Bespr. Ber. 1873. p. 428.)

A. SCHUSTER. On the influence of temperature and

pressure on the widening of the lines in the spectra of gas. Rep. Brit. Assoc. 1873. Bradford. Not. a. Abstr. p. 39. (Der Verfasser glaubt mit FRANKLAND und LOCKYER, dass der Druck und nicht die Temperatur die Verbreiterung der Linien veranlasse.)

SCHENK. On the variability of the spectra of luminous gases. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1122; Zeitschr. f. anal. Chem. XII, 386-390.

SECCHI. Spettro del ferro e di qualche altri metalli. Mem. d. Spettrosc. 1873. Settembre. (Vergl. Ber. 1873. p. 429.)

STEARN and LEE. On the expansion of the F line of the hydrogen spectrum. Liverpool Proc. XXVIII. 1873-74; Inst. 1874. II, 23. (S. Ber. 1873. p. 431.)

W. STEIN. Zur Spectralanalyse gefärbter Flüssigkeiten und Gläser. Zeitschr. f. pract. Ch. (N. F.) = ERDM. u. KOLBE J. IX, 383-384 u. X, 368-384; Z. S. f. anal. Chem. Jahrg. XIII. p. 302-303.

TAIT and DEWAR. Further note on spectra under exceedingly small pressures. Proc. Edinb. Soc. VIII. (1873-74) 363. (Dem Referenten nicht zugänglich.)

R. THALÉN. Om spectra tillhörande yttrium, erbium, didym och lanthan. K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. XII. 1874. No. 4. p. 1-240.

WÜLLNER. Spectra of gases in Geissler's tubes. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 113. (S. Ber. 1873. p. 436.)

BREDICHIN. Observations spectroscopiques du soleil faites pendant l'été et l'automne de 1873. Bull. d. Moscou. 1873. No. 4. Bd. XLVII. p. 161-196.

— — Observations etc. 1872. Mem. d. Spettrosc. 1873. Heft 6 u. 7. (S. Ber. 1873. p. 437.)

G. CORTONI. Spettro solare ed elettrizzazione per influenza. Parma. Ferrari e figli. (Nicht zugänglich.)

A. DE GASPARIS. Sopra alcuni fenomeni spettrali visti

durante l'eclisse del 22 dicembre 1870 e riosservati nella eclisse del 12 dicembre 1871. Rendic. d. Nap. XI. 1872, 18. (Nicht zugänglich.)

Ch. S. Hastings. Comparaison des spectres du bord et du centre du soleil. d'Almeida J. 1874. III, 135. (Bespr. Ber. 1873. p. 413.

N. Lockyer. Researches in spectrum analysis in connexion with the spectrum of the sun. No. I. Philos. Trans. CLXIII, 253-277. S. Ber. 1872. p. 391.

— — — — No. II. Philos. Trans. CLXIII, 639-658. (Vergl. Ber. 1873. p. 417.)

— — Preliminary note on the elements existing in the sun. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 424; C. R. LXXVII, 1347-1352. (Vergl. Ber. 1873. p. 420.)

— — Account of his recent spectroscopic investigations of the solar atmosphere. Proc. Manch. Soc. 1870-71.

— — Die Spectroscopie und die Constitution der Körper. Nature X. No. 239 u. 240; Naturf. VII, 363-369.

— — Spectroscopic observations of the sun. Observations made of the chromosphere and of the prominences. Proc. Roy. Soc. XXII, 247. (Notiz über eine eingereichte Arbeit, die nicht veröffentlicht worden zu sein scheint)

— — The comet. Nature X, 179-181. (Berichtet namentlich auch über die C. F. Vogel'sche kritische Arbeit.)

— — On spectrum photography. (A Cantor lecture delivered at the Society of Arts.) Nature X. 109-112, 254-256.

N. Lockyer. Celestial chemistry. (Revised from shorthand notes of a lecture delivered at the Quebec Institute.) Nature IX. 411-414, 429-433.

— — u. Friswell. Die spectroscopische Untersuchung der Sonne. Ausl. XLXII, 740.

Lorenzoni. Sulle righe lucide *f, e, b* dello spettro cro-

mosferico solare etc. Mem. d. Spettrosc. 1873. Febbr. Marzo. (Vergl. Ber. 1873. p. 422.)

— — Sopra un modo di disporre la fissura dello spettroscopio nel foco dei raggi di una qualunque refrangibilità e sopra qualche spettro cromosferico. Mem. d. Spettrosc. Nov. 1873. (Nicht zugänglich.)

A. Nobile. Rapporti sulle osservazioni spettroscopiche in occasione dell' eclisse totale di sole del dicembre 1870. Rend. di Nap. X. 1871, 30-33. (Nicht zugänglich.)

H. Roscoe. On Janssen's and Lockyer's discovery of the visibility of the spectral lines of the red solar prominences under ordinary circumstances. Proc. Manch. Soc. 1868-69. (Nicht zugänglich; die Entdeckung früher nach anderweitigen Quellen berichtet.)

P. A. Secchi. Osservazioni del passaggio di Venere sul sole col mezzo dello spettroscopio. Mem. d. Spettrosc. 1872. (Vergl. Ber. 1873. p. 1120 f.)

J. L. Soret. Sur la température du soleil. (Extrait d'une lettre à M. H. Sainte-Claire Deville.) Ann. d. l'écol. norm. 1874. (2) III, 435-441. (Kritische Bemerkungen über die Versuche, die Temperatur der Sonne durch actinometrische Beobachtungen zu bestimmen.)

Tacchini. On magnesium-lines. Mem. d. Spettr. Settembre 1873. (Vergl. Ber. 1873. p. 432.)

— — Macchie solari e spettri. Mem. d. Spettr. 1872. Novembre. (Referenten nicht zugänglich.)

O. Tischler. Ueber die physische Beschaffenheit der Sonne. Schrft. d. Königsb. phys. Ges. XIV. 1873. Sitzungsberichte 3. (Vortragnotiz.)

(Anonym.) Delle eclissi parziali e sulla maniera di osservare i contatti collo spettroscopio. Mem. d. spettrosc. 1873. Nov. (Nicht zugänglich.)

d'Arrest. Auffindung neuer ausgezeichneter Sternspectra vom dritten und vierten Secchi'schen Typus. Astr. Nachr. LXXXIV, 263-268.

A. DE GASPARIS. Osservazioni spettroscopiche sulla cometa di Coggia. Rendic. d. Nap. XIII. 1874, 101-102.

W. HUGGINS. Spectrum observations of Coggia's comet. Athen. 1874. (2) 54-55. (Scheint mit der oben besproch. Mittheilung nicht identisch zu sein.)

H. C. VOGEL. Spectroskopische Beobachtungen von Fixstern-Bewegungen. Naturf. VII, 1-2. (Bespr. Ber. 1873. p. 433.)

L. PALMIERI. Qualche osservazioni spettroscopiche sulle sublimazioni vesuviane. Rendic. d. Nap. IX. 1870, 58-59.

— — Indagini spettroscopiche sulle sublimazioni vesuviane. Rend. di Nap. XII. 1873. Heft 4. p. 47-48.

— — Del sale ammoniaco giallo e della cotunnia gialla; continuazione delle indagini spettroscopiche sopra i produtti vesuviani. Rendic. di Nap. XII. H. 8. p. 92-94.

— — Le lave del Vesuvio guardate con lo spettroscopio. Rendic. d. Nap. X. 1871, 33-34.

C. J. WISTER. On the moon's figure as obtained *in* the spectroscope. FRANKL. J. 1874. Juli.

H. BEHRENS. The spectrum of noble opal. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 557. (Vergl. Ber. 1873. p. 468.)

J. CHAUTARD. Recherches sur les spectres de la chlorophylle. Ann. d. chim. (5) III, 5-57.

— — Nouvelles bandes surnuméraires produites dans les solutions de chlorophylle, sous l'influence d'agents sulfurés. C. R. LXXVIII, 414-416. cf. III, 16.

A. OTT. The new dyes of Croissant and Bretonnière. Chem. News XXX, 170. cf. ib. 180.

DUCLAUX. Sur la matière colorante du vin. C. R. LXXVIII, 1159-1160; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 725.

FLIGHT. Einiges über die Farbe des Diamants. Naturf. VII, 18; Polyt. Notizbl. Jahrg. XXIX, 33-34.

Fumouze. Les spectres d'absorption du sang. Mondes (2) XXXIII, 461-469.

Ch. Horner. On the spectra of certain boric and phosphoric acid blowpipe beads. Rep. Brit. Assoc. 1873. (2) Bradford 64*; Chem. News XXIX, 66-68; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 642; Bull. soc. chim. 1874. (2) XXII, 68.

— — Sur les spectres d'absorptions des composés colorés du cobalt, obtenus dans l'analyse pyrognostique. Bull. soc. chim. 1874. (2) XXI, 63.

A. Outerbridge. Electrical spectra of metals. Proc. Amer. philos. Soc. XIV. No. 92. p. 162-174.

— — Le Spectroscope dans son application à l'essai des monnaies. Frankl. J. 1874. Broschüre. 1-12.

Pringsheim. Ueber die Absorptionsspectra der Chlorophyllfarbstoffe. Berl. Monatsber. 1874, 628-659. cf. III, 16.

A. Rosenstiehl. On the colouring matters of madder. Chem. News XXX, 243-244.

H. C. Sorby. Sur les teintes variées du feuillage d'automne. Mondes (2) XXXIII, 469-475.

F. Stolba. Eine optische Beobachtung an Kupfervitriolkrystallen. Prag. Ber. 1873. No. 7. p. 335.

13. Photometrie.

THURY. Description d'un photomètre astronomique et considérations sur la photométrie. Arch. sc. phys. (2) LI, 209-246†.

Das Instrument ist bestimmt, die Helligkeiten lichtschwacher Sterne zu messen. Vor dem Objectiv (121,5^{mm} Durchmesser eines Refractors von MERZ) befindet sich eine kreisförmige Blende, deren Durchmesser durch einen sinnreichen Mechanismus geändert werden kann. Durch Verkleinern desselben kann die im Fernrohr beobachtete Helligkeit eines Sternes allmählich bis zum Verschwinden verringert werden. Tritt das Unsichtbarwerden eines Sternes beim Durchmesser D_1; das eines andern bei D_2 ein, und sind die Helligkeiten S_1 und S_2, so ist $S_1 : S_2 = D_2^2 : D_1^2$. Da aber in Folge der Beugung der Durchmesser eines Sternbildes wächst, die Helligkeit also abnimmt, wenn das Objectiv verkleinert wird, so verschwinden lichtstarke Sterne schon bei grösseren Durchmessern, als der Formel entspricht oder die Beobachtung liefert in diesem Fall zu kleine Werthe. Um diesen Fehler zu verhüten, wird, wenn der Objectivdurchmesser bis unter 28^{mm} verringert werden müsste, das Licht durch Reflexion an einem resp. zwei schwarzen Spiegeln, die im Ocular angebracht werden, geschwächt, so dass der Durchmesser D verbunden mit n Spiegeln, ebenso wirkt wie der von der Grösse $D\sqrt{0{,}053^n}$ ohne Spiegel für den Fall, dass eine Beugung des Lichtes nicht stattfände. Bei der Beobachtung eines Doppelsternes verschwand der Hauptstern bei 21,3^{mm} Durchmesser und zwei Spiegeln, der Begleiter bei 63,5^{mm} und einem Spiegel und es war demgemäss $S_1 : S_2 = 63{,}5^2.0{,}053^1 : 21{,}3^2.0{,}053^2 = 169{,}3 : 1$.

Um die Helligkeit der Sterne durch eine absolute Zahl ausdrücken zu können, wird als Maasseinheit diejenige Helligkeit festgesetzt, welche im unbewaffneten Auge bei einem Pupillendurchmesser $\omega_1 = 7^{mm}$ eben noch im Stande ist, einen continuirlichen Netzhauteindruck hervorzubringen und bei deren Verrin-

gerung nach einem discontinuirlichen Eindruck vollständiges Verschwinden eintreten würde. Um die Beobachtungen auf diese Lichteinheiten zurückführen zu können, bestimmt der Verfasser den Objectiv-Durchmesser eines idealen Fernrohres, welches dieselbe Helligkeit liefern würde, wie sein reelles mit dem Durchmesser D und n Spiegeln. Da der Coefficient für den Lichtverlust im Objectiv und Ocular $= 0{,}64$, für den an den Spiegeln $0{,}053^n$ ist, so $\delta = D\sqrt{0{,}64.0{,}053^n}$. Die in das ideale Objectiv fallende Lichtmenge verhält sich zu der in das unbewaffnete Auge fallenden $= \delta^2 : \omega_1^2$ die Helligkeit eines Sternes, der bei dem idealen Durchmesser δ verschwindet, ist demnach $K = \omega_1^2 : \delta^2$. In dem obigen Beispiele würden die idealen Durchmesser sein $\delta_1 = 0{,}9^{mm}$, $\delta_2 = 11{,}7^{mm}$ die Helligkeiten $K_1 = 60{,}64$, $K_2 = 0{,}358$.

Die angenommene Einheit ist abhängig von der Empfindlichkeit des Auges. Um die Beobachtungen verschiedener Individuen vergleichbar zu machen, wird ein System von Helligkeitsmessungen an einer Reihe von Sternen vorgeschlagen, von jedem Beobachter in seiner persönlichen Einheit. Durch die Mittel aus diesen soll die normale Einheit festgesetzt und jedem Beobachter die Möglichkeit gewährt werden, seinen persönlichen Fehler zu bestimmen.

Kr.

F. ZÖLLNER. Photometrische Untersuchungen über die physische Beschaffenheit des Planeten Merkur. POGG. Jubelb. 1874. p. 624†.

Die von den Planeten reflectirte Lichtmenge gestattet einen Schluss auf die Beschaffenheit der Planeten durch die Form des Gesetzes, nach welchem sich die bei verschiedenen Phasen reflectirten Lichtmengen änderen und durch die Grösse der Albedo (lichtreflectirende Kraft). Die bei verschiedenen Phasen reflectirten Mengen sind nun verschieden, je nachdem die Oberfläche homogen oder durch Erhebungen zerklüftet ist. Für den ersten Fall, der auch mit dem Zustande, wenn die Planeten mit einer wolkenerfüllten Atmosphäre umhüllt sind, zutrifft, war die Formel aufgestellt (Lambert)

$$\frac{q}{q_1} = \frac{\sin v - v\cos v}{\sin v' - v'\cos v'}$$

(q und q' Lichtmengen der Phasen v und v'), welche nach Zöllner für den Fall der nicht homogenen, atmosphärenfreien Oberfläche ersetzt wird durch:

$$\frac{q}{q'} = \frac{\sin(v-\beta) - (v-\beta)\cos(v-\beta)}{\sin(v'-\beta) - (v'-\beta)\cos(v'-\beta)},$$

worin β eine constante Winkelgrösse (beim Monde 52°, theoretisch = dem mittleren Elevationswinkel der Erhebungen). Mit der Lambert'schen Formel stimmen die photometrischen Messungen bei der Venus sehr gut überein und kann man das Resultat der letztjährigen Venus-Beobachtungen mit Vogel dahin aussprechen, „dass der Planet von einer Atmosphäre umgeben ist, in der eine sehr dichte und dicke Schicht von Condensationsprodukten schwebt, und dass die Aufhellungen in dieser Schicht nur so weit gehen, dass sie deutlich markirte Flecken auf der Venusscheibe bedingen oder einen Durchblick auf die Oberfläche des Planeten gestatten." Die vorliegende Arbeit giebt nun Helligkeitsmessungen des Merkur, die 1868 im Februar angestellt und von günstigen atmosphärischen Bedingungen, die sonst die Merkurbeobachtungen so sehr erschweren, begleitet waren. Hieraus leitet der Verfasser die verschiedenen photometrischen Werthe des Merkur ab, so das Helligkeitsverhältniss

$$\frac{\text{Merkur}}{\text{Capella}}\ 2{,}291 \text{ u. } 1{,}960 \text{ (16. u. 18. Februar)},$$

$$\left(\frac{\text{Sirius}}{\text{Capella}}\ 3{,}404,\right) \text{ Jupiter, Capella } 11{,}324.$$

Diese Lichtverschiedenheit rührt von den Phasen her. Weitere Diskussionen ergeben nun „dass durch Reduktion der Merkurphasen mit Hülfe der Helligkeitscurven der Mondphasen für die Oppositionshelligkeit eine weit grössere Uebereinstimmung erzielt wird, als wenn diese Reduktion nach Lambert's Theorie geschieht und dass sich bei Anwendung der Mondreduktion eine mit der Albedo des Mondes nahezu übereinstimmende Grösse für die Albedo des Merkur ergiebt. Aus den Vergleichswerthen der verschiedenen Albedos (vgl. die früheren Abh. von Zöllner) würde

sich ergeben, dass Merkur 2,5 mal weniger Licht reflektirt als Syenit oder feuchte Ackererde, also aus einem nahezu schwarzen Körper bestehen müsste. Dieser Umstand und die weitere Uebereinstimmung mit den Verhältnissen des Mondes führen zu dem Schluss, dass der Merkur ein Körper ist, dessen Oberflächenbeschaffenheit mit der des Mondes nahe übereinstimmt, dass dieser Planet also auch keine merkliche Atmosphäre besitzen würde. Nach der Zusammenstellung der verschiedenen scheinbaren Albedos

Merkur	0,114
Venus	0,623
Mond	$0{,}119 \pm 0{,}003$
Mars	$0{,}267 \pm 0{,}016$
Jupiter	$0{,}624 \pm 0{,}036$
Saturn	$0{,}498 \pm 0{,}025$
Uranus	$0{,}641 \pm 0{,}054$
Neptun	$0{,}465 \pm 0{,}037$,

findet der Verfasser seinen Satz bestätigt:

„Die von den Phasen einer Planetenkugel ausgesandten Lichtmengen werden um so vollkommener der LAMBERT'schen Theorie entsprechen, je dichter die auf dem Planeten befindliche Atmosphäre ist und aus je geringerer Tiefe demnach noch Strahlen aus derselben zum Beobachter gelangen." Hiermit würde auch sehr gut das Verhalten des Merkur stimmen, der nur eine wenig dichte Atmosphäre hat: in der Opposition prävalirt das vom Planeten reflektirte Licht, in den Phasen der von der Atmosphäre reflektirte Theil. Um die photometrischen Verhältnisse der Erde als Planet zu bestimmen, hält der Verfasser nur das aschfarbene Licht des Mondes für geeignet und theilt einige Beobachtungen in dieser Richtung mit. *Sch.*

J. W. v. BERG. Bemerkung über Zöllner's „Photometrische Untersuchungen u. s. w. Leipzig 1865", POGG. Ann. CLI, 644†.

Der Verfasser glaubt, dass Zöllner eine Stelle im Beer'schen Grundriss des photometrischen Calculs falsch aufgefasst habe. *Sch.*

L. Harnecker. Das Olivin-Alkohol-Sauerstoff-Licht. Pol. C. Bl. 1874. XXVIII, 982-983; Mondes (2) XXXV, 246; Jahresb. d. phys. Ver. zu Frankf. a./M. 1871/72.

Nach dem Berichte von Dr. Stein erhält man durch Anblasen einer Alkoholflamme mit Sauerstoff und Aufleiten derselben auf einen durch hydraulischen Druck hergestellten Cylinder aus kohlensaurem Kalk, Magnesia und Olivin-Pulver ein Licht, das an Intensität dem Sonnenlichte am nächsten steht und zugleich eine grosse Milde, wie das diffuse Tageslicht besitzt. *Sch.*

V. Wartha. Vorläufige Mittheilung über die Herstellung constanter Normalflammen. Ber. d. chem. Ges. VII. 1874, 103-104†; Sillim. J. (3) VII, 507-508.

Verfasser schlägt für photometrische Messungen als Normalflamme eine unter constantem Druck verbrennende Aetherflamme vor. Dieselbe soll hergestellt werden, indem eine Natterer'sche Compressionsflasche z. Th. mit Aether gefüllt und in kochendes Wasser gestellt wird. Der Aetherdampf hat dann die Spannkraft von 4950,81^{mm}. Oeffnet man nun die Schraube, die den Zutritt zur Ausflussöffnung gestattet, etwas, so entweicht daraus Aetherdampf und mit Hülfe eines kleinen vor oder an der Ausströmungsöffnung angebrachten Manometers lässt sich der Ausfluss so reguliren, dass das Manometer nur 3—4^{mm} Wasserdruck zeigt. Dass diese Apparate für die Praxis eingeführt sind, ist dem Referenten nicht bekannt geworden. *Sch.*

Fr. Rüdorff. Ueber das Bunsen'sche Photometer. Pogg. Ann. Jubelb. 234-241†.

Der Verfasser giebt eine eingehende Erörterung des gewöhn-

lichen Gebrauchs des BUNSEN'schen Photometers und untersucht namentlich das Verhältniss des absorbirten zum durchgelassenen Licht. Er unterscheidet drei Stellungen, eine für welche der Fettfleck auf beiden Seiten dunkel auf hellem Grunde und zwar auf beiden Seiten gleich dunkel erscheint und eine, in welcher der Fettfleck auf der linken, eine andere in welcher er auf der rechten Seite verschwindet (das Papier wird wie gewöhnlich im Winkelspiegel, dessen Winkel durch dasselbe halbirt wird, betrachtet) und zeigt wie bei der ersten Stellung die Intensität des auf beide Seiten fallenden Lichts gleich ist und aus den beiden letzten Stellungen sich die erste berechnen lässt, indem aus diesen Entfernungen das Mittel genommen wird. Ausserdem weist er durch eine, der BOHN'schen Betrachtung, die in mehrere Lehrbücher übergegangen ist, ähnliche Folgerung darauf hin, dass die Absorption des mit Fett getränkten Papiers grösser ist, als die des reinen, während BOHN durch einen Fehler zum entgegengesetzten Schlusse kam.

Da sich nach obigem zwei Wege, die Lichtintensität mit dem BUNSEN'schen Photometer zu bestimmen, ergeben, nämlich entweder den Papierschirm so zu stellen, dass der Fettfleck auf beiden Seiten gleich dunkel erscheint, oder die Stellungen zu bestimmen, in denen der Fettfleck rechts oder links verschwindet, und aus diesen Entfernungen das Mittel zu nehmen, sucht der Verfasser durch zahlreiche Versuche zu ermitteln, was das Auge leichter und sicherer zu beurtheilen vermöge und ergeben die Versuchsreihen, dass es dem Auge leichter wird zwei nebeneinander befindliche Flecken als gleich oder verschieden dunkel zu erkennen, als kleine Unterschiede in der Beleuchtung ein und derselben Fläche wahrzunehmen. Bei allen diesen Beobachtungen müssen die Spiegel von guter Beschaffenheit sein, auch werden Vorschriften zur Herstellung des photometrischen Papiers mit Fettfleck gegeben. *Sch.*

P. A. SECCHI. Recherches expérimentales conduisant à une détermination de la température du Soleil. C. R. LXXVIII, 719†; Inst. 1847. II, 100; cf. IV, 24 B.

Der Verfasser hat die Intensität der Sonnenstrahlung mit der des elektrischen Kohlenlichts von 50 Bunsen'schen Elementen mit Hülfe seines Thermoheliometers verglichen und die Wärmestrahlung der Sonne gleich der des elektrischen Lichts mal 36,468 gefunden, unter Berücksichtigung der Absorption $\times 44{,}36$ resp. mal 56,66; die des elektrischen Lichts = 1450 Kerzen. Für die Sonnentemperatur würden 133780° resp. 169980° folgern. Schliesslich widerlegt der Verfasser die Anschauungen ,die auf Grund einer nicht absorbirenden Sonnenatmosphäre eine Sonnentemperatur von nur wenigen 1000 Graden annehmen. Auf die Lichtstrahlung ist nicht näher eingegangen. *Sch.*

E. v. Rosse. Selenium photometer. Sillim. J. (3) VII, 512-513*; Phil. mag. (4) XLVII, 161.

Beruht auf der Veränderung des Leitungswiderstandes des Selens durch das Licht und sind die einschlagenden Arbeiten unter V, 31 Theorie d. Kette etc. einzusehen. *Sch.*

Litteratur.

Wigham. On gas for light house illumination. Journ. of the R. Dublin. Soc. VI. No. 2.

Provenzali. Sull' intensità della luce solare. Atti dell' Acc. Pont. d. N. L. 1873. marzo.

Glan. On the intensity of the light reflected from glass. Berl. Monatsber. 1874, 511-516; Philos. mag. (4) XLVIII, 475-478; cf. an and. Ort.

Trannin. Relative intensity of the constituent rays of various sources of light. Sillim. J. (3) VII, 228-229; cf. C. R. LXXVII, 1497; Berl. Ber. 1873, 445.

14. Phosphorescenz und Fluorescenz.

Joubert. Sur la phosphorescence du phosphore, du soufre et de l'arsénic. C. R. LXXVIII, 1853-1855†; Mondes (2) XXXIV, 449; Ann. de l'école norm. (2) III. 1874, 209-252†; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 8 358; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 1058; Naturf. 1874, 408.

Hr. Joubert bestätigt durch seine Untersuchungen die Angaben des Hrn. Müller (Berl. Ber. 1870 p. 376), dass das Leuchten des Phosphors nur die Folge einer Oxydation seiner Dämpfe ist, und giebt ferner an, dass auch die Dämpfe des Schwefels und Arsens das Leuchten zeigen, jedoch erst bei höheren Temperaturen. *E. O. E.*

D. Hahn. Die Phosphorescenz der Mineralien (Dissertation, Halle). Z. S. f. Naturw. (2) IX, 1-37†.

In dieser Dissertation giebt Hr. Hahn zunächst Geschichtliches in Betreff der Beobachtungen und Ansichten über Phosphorescenz, dann eine Uebersicht über die verschiedenen Arten der Phosphorescenz durch Erwärmen, Insolation, Electricität und molare Erschütterungen, endlich die Resultate seiner eigenen zahlreichen (2630) an fast allen Mineralspecies gemachten Beobachtungen der durch Erwärmen erzeugten Phosphorescenz.

E. O. E.

Böttger. Relation of Strontium and Lithium flames to Phosphorescent Bodies. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 643; Chem. C. Bl. 1873, 529.

Bereits besprochen Berl. Ber. 1873 p. 447. *E. O. E.*

Nöggerath. Lichterscheinungen beim Schleifen harter Steinarten. Pogg. Ann. CL, 323; Naturf. VII, 68; Phil. mag. XLVII, 237-240; Dingl. J. CCXIII, 531—533.

Bereits besprochen Berl. Ber. 1873 p. 447. *E. O. E.*

Edm. Becquerel. Sur l'analyse de la lumière émise par les composés d'uranium phosphorescents. Mém. d. Paris XL.

Bereits besprochen Berl. Ber. 1872 p. 405. *E. O. E.*

Ursache des Leuchtens von faulem Holz. Arch. Pharm. (3) V, 462; Polyt. Notizbl. 1872. No. 20; Pharm. Z. S. f. Russland 1873. Jahrg. XII. p. 757.

Vergl. Berl. Ber. 1873 p. 448 und 1872 p. 405. *E. O. E.*

Panceri. Intorno alla luce che emana dai nervi delle elitre delle Polynoe. Rendic. d. Nap. XIII. 1874, 143-147.

— — Gli organi luminosi e la luce delle pennatule. Atti di Napoli V. No. 10.

— — Gli organi luminosi e la luce dei pirosomi e delle foladi. Atti d. Nap. V. No. 13.

— — Intorno alla luce che emana dalle cellule nervose della Phyllirhoe Bucephala. Atti d. Nap. V. No. 14.

— — La luce e gli organi luminosi dei Beroidei. Atti d. Nap. V. No. 20.

— — Intorno alla luce emanata dal grasso. Réndic. d. Nap. X, 79-81.

— — Intorno alla sede del movimento luminoso nelle meduse. Rendic. d. Nap. X, 140-146.

— — Intorno ad un caso di sudore luminoso. Rendic. d. Nap. X, 188-190.

— — Gli organi luminosi e la luce delle pennatule. Rendic. d. Napoli X, 204.

— — Gli organi e la luce dei pirosomi. Rendic. d. Nap. XI, 43-49.

— — Gli organi e la luce dei Foladi. Rendic. d. Nap. XI, 83-88.

Panceri. Intorno ad un pennatulario fosforescente non per anco rinvenuto presso Napoli. Rendic. d. Nap. XI, 88-90.

— — Intorno alla luce che emana dalle cellule nervose della Phyllirhoe bucephala. Rendic. d. Nap. XI, 90-96.

— — Gli organi luminosi e la luce de Beroidei. Rendic. d. Nap. XI, 172-178.

— — La luce degli occhi delle farfalle. Rendic. d. Nap. XI, 213.

— — Intorno a due casi di fosfuria. Rendic. d. Nap. XI, 232.

Angabe, wo die Untersuchungen des Hrn. Panceri, die in diesen Berichten bereits besprochen wurden, in extenso veröffentlicht sind. *E. O. E.*

Robin und Laboulbène. Die Phosphorescenz-Organe des Elater noctilucus. Ausl. XLVII, 200.

Bereits besprochen Berl. Ber. 1873 p. 448. *E. O. E.*

Hagenbach. Fernere Versuche über Fluorescenz. Pogg. Ann. Jubelb. p. 303-314†.

Im Verfolge seiner Fluorescenzversuche (Berl. Ber. 1872 p. 406 und Berl. Ber. 1870 p. 377) hat Hr. Hagenbach sich überzeugt, dass den Unterschieden in der Lage der Absorptionsstreifen alkoholischer und ätherischer Chlorophylllösungen auch Verschiebungen der Maxima in dem Fluorescenzspectrum entsprechen und dass das ungelöste Chlorophyll in den Blättern fluorescirt, wie dies Stokes beobachtet hat.

Ferner hat Hr. Hagenbach das v. Fritzsche dargestellte Photen auch optisch identisch gefunden mit Anthracen und glaubt nach seinen Versuchen im Gegensatz zu Hrn. Morton (Phil. Mag. XLVI 89) annehmen zu dürfen, dass das Anthracen auch im reinen Zustande das charakteristische unterbrochene Fluorescenzspectrum zeigt.

Auch die Fluorescenz des Papiers, welche merklich andauert und die des Diphenylamins und eines Nebenproducts bei der Darstellung des Methyldiphenylamins ist untersucht, und besonders die Fluorescenz der Platinocyanmetalle, welche durch die Bildung mehrerer Hydrate mannigfache Körperfarben und Fluorescenz zeigen. Während die Körperfarbe von der Absorption der die Fluorescenz erregenden Strahlen bedingt ist, scheinen die schönen Oberflächenfarben in keinem näheren Zusammenhang mit der Fluorescenz zu stehen. Jede chemische Verbindung hat auch bei scheinbar gleicher Fluorescenz charakteristische Unterschiede.

Auch diese Untersuchungen bestätigen die Betrachtungen, mit denen Hr. Hagenbach seine früheren Arbeiten über Fluorescenz geschlossen hat. *E. O. E.*

O. Lubarsch. Ueber Fluorescenz. Pogg. Ann. CLIII, 420†.

Hr. Lubarsch hat nach der von Pierre und von Hagenbach angewandten Methode die Grenzen und Intensität der Fluorescenz und Absorption des alkoholischen Extracts von St. Lucienholz (Polysander) und des Diazoresorufin, und nach einer von Hagenbach's abweichenden Methode (vergl. Original) das derivirte Spectrum des Fluorescenzlichts untersucht, wobei das Stokes'sche Gesetz sich in allen Punkten bestätigt zeigte.

Als Resultate seiner Untersuchung auch noch anderer Substanzen wie Fluorescein, Purpurin, Safflor, Naphtalinroth, Kienrussauszüge, Uranglas giebt Hr. Lubarsch im Gegensatz zu Hrn. Pierre resp. Hrn. Lommel an:

1) Für jede fluorescirende Substanz giebt es nur bestimmte erregende Strahlen.
2) Die Farbe des Fluorescenzlichtes hängt von dem einfallenden Licht ab und folgt dem Stokes'schen Gesetz.
3) Die brechbarsten Strahlen des durch Sonnenlicht erregten Fluorescenzlichts entsprechen der Stelle des Absorptionsmaximums, wenn die Fluorescenz durch die prismatische

Analyse des Linearspectrums als einfach nachgewiesen ist. *E. O. E.*

H. Lebert. Ueber Fluorescenz des Bernsteins. Schrift. d. Danz. naturf. Ges. III. Heft 2. p. 1-4†.

Hr. Lebert hat die bläuliche Fluorescenz ausser bei sicilianischen auch bei preussischen Bernsteinstücken gefunden. *E. O. E.*

Morton. Fluorescirende Eigenschaften der basischen Uranoxydsalze. Arch. Pharm. (3) IV, 457-459†; Chem. News XXIX, 17-18; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 642; Mondes (2) XXXIII, 40-44.

Aus dem Umstande, dass die aus basischen Uransalzlösungen durch Kochen sich abscheidenden Niederschläge fluoresciren, während Uranoxydhydrat es nicht thut, folgert Hr. Morton, dass diese Niederschläge basische Salze seien. *E. O. E.*

Horner. Note sur la fluorescence de certains corps dans l'huile de Ricin. Arch. sc. phys. (2) LI, 287-288†; Philos. mag. (4) XLVIII, 165-166.

Hr. Horner hat beobachtet, dass die zur Trockne eingedampften Extracte verschiedener Hölzer, welche in wässriger, alkalischer, alaunhaltiger oder alkoholischer Lösung nur schwach fluoresciren, sehr stark im Ricinusöl fluoresciren. *E. O. E.*

Litteratur.

Schon besprochen.

Morton and Carrington Bolton. The Fluorescent and Absorption Spectra of the Uranium Salts. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 12; Chem. News XXVIII. 47, 113, 164; Bull. soc. chim. 1874. (2) XXI, 63. Besprochen Berl. Ber. 1873, 449.

Morton. Fluorescent relations of certain solid hydrocarbons found in Petroleum Destillates. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 14; Phil. mag. (4) XLVI, 89-102. Besprochen Berl. Ber. 1873, 448.

J. Lefort. Feux follets. Mondes (2) XXXIII, 586-587.

A. W. Wright. On the phosphorescence of glass produced by electricity. Amer. Assoc. at Hartford. Aug. 1874.

P. H. van der Weyde. Report on a remarkable compound of phosphorus and carbon forming a new pyrophorus. Amer. Assoc. at Hartford. Aug. 1874.

Giordano. Il fluoroscopio o nuovo strumento per istudiare la fluorescenza. Rendic. d. Nap. IX. 1870, 211-214.

de Carvalho. Memoria sobre o fluido electrodynamico applicado ascidades para as fazer soudareis e florescentes. Rio d. Janeiro 1874. br. in 8°.

Gladstone. Photographs of fluorescent substances. Rep. Brit. Ass. 1873. (2) 38. Bradford.

Die Phosphorescenz-Organe des Elater noctilucus (nach Robin und Laboulbène). Ausl. 1874, 200.

Fr. Ludwig. Phosphorescenz der Pilze und des Holzes. Dissertation. Hildburghausen 1874. Naturf. VII, 277-279.

---

15. Interferenz, Polarisation, Doppelbrechung, Krystalloptik.

P. Desains. Recherches expérimentales sur les anneaux colorés de Newton. C. R. LXXVIII, 219-221†; d'Almeida J. III. 1874, 105-108†; Phil. mag. XLVII, 236-237; Naturf. 1874. VII, 155.

Mit Hülfe homogenen Lichtes wurden Newton'sche Ringe

erzeugt zwischen einer planconvexen Linse von grossem Radius und einer ebenen Glasplatte. Mittelst einer Mikrometerschraube konnte letztere parallel mit sich bewegt und von ersterer entfernt werden, so dass die Ringe sich zusammenzogen und im Mittelpunkt verschwanden. War dies beispielsweise bei Natriumlicht für 60 Ringe eingetreten, so hatte die Entfernung zwischen Linse und Platte um $30.0{,}000589^{mm}$ zugenommen. Da der Gang der Schraube $0{,}5^{mm}$ betrug, so entsprach dies einer Schraubendrehung von 12,74°. Der Versuch ergab 12,88°, woraus $\lambda_D = 0{,}000599^{mm}$.

Der angewandte Apparat und die Methoden den Versuch durch Projection einem grossen Auditorium sichtbar zu machen, werden d'Almeida Jour. III. 105—108 ziemlich ausführlich beschrieben. *Kr.*

Rayleigh. On the manufacture and the theory of diffraction-gratings. Philos. mag. (4) XLVII. 81-93, 193-205†; d'Almeida J. III. 1874, 320-324†.

Der erste Theil der Arbeit enthält die Erfahrungen, die der Verfasser bei der Anfertigung photographischer Copieen von Diffractionsgittern (Nobert 3000 und 6000 Linien, Rutherford 6000 Linien pro Pariser Zoll) gemacht hat, der zweite Folgerungen aus der Theorie der Beugungserscheinungen betreffend die Reinheit und Helligkeit der Spectra und den Zusammenhang derselben mit der Gleichmässigkeit der Theilung, der Zahl der Gitteröffnungen und der Nummer des Spectrums.

Die Oeffnungen des Gitters seien durch vollkommen undurchsichtige Zwischenräume (Stäbe) getrennt. Das Licht falle senkrecht auf das Gitter. a sei die Breite einer Oeffnung, d die eines Stabes, n die Anzahl der Oeffnungen, m die Ordnungszahl des Spectrums, φ der Beugungswinkel.

Für die brechbarere D Linie im m^{ten} Beugungsspectrum gilt die Gleichung

$$\sin\varphi = \frac{m}{a+d}\lambda_D,$$

für die weniger brechbare, deren Wellenlänge $\lambda_D(1+0{,}001)$

$$\sin\varphi' = \frac{m}{a+d}\lambda_D(1+0{,}001).$$

Ist die Theilung nicht ganz gleichförmig, sondern beträgt die Breite einer Oeffnung mit der des darauf folgenden Stabes in einem Theil des Gitters $a+d$, in einem anderen

$$(a+d):(1+0{,}001),$$

so ist die Beugung durch diesen Gittertheil für die brechbarere D-Linie bestimmt durch

$$\sin\varphi = \frac{m.(1+0{,}001)}{a+d}\cdot\lambda_D.$$

Es fällt also und zwar für jedes m die von dem engeren Gittertheil herrührende brechbarere D-Linie mit der von dem weiteren herrührenden, weniger brechbaren zusammen. Kein einziges Spectrum eines solchen Gitters kann also die D-Linie getrennt zeigen.

Durch eine ähnliche Betrachtung ergiebt sich bei einem vollständig gleichmässig getheilten Gitter der Zusammenhang zwischen Reinheit des Spectrums (Auflösungsfähigkeit), der Zahl der Gitteröffnungen und der Nummer des Spectrums.

Zwischen zwei Maximis zweiter Ordnung für die Farbe von der Wellenlänge λ liegen $n-2$ Minima dritter Ordnung; die Beugungswinkel φ_{II} eines Maximums zweiter und der beiden benachbarten Minima dritter Ordnung φ_{III} ergeben sich aus

$$\sin\varphi_{II} = \frac{m\lambda}{a+d} = \frac{n.m\lambda}{n.(a+d)} \text{ und } \sin\varphi_{III} = \frac{(nm\mp1)\lambda}{n.(a+d)}.$$

Fällt nun auf ein solches Minimum dritter Ordnung das m^{te} Maximum zweiter Ordnung für die benachbarte Farbe, von der Wellenlänge $\lambda+d\lambda$, so sind die beiden Maxima deutlich und getrennt von einander erkennbar und man bestimmt durch die Gleichung

$$\frac{nm(\lambda+d\lambda)}{a+d} = \frac{(n.m\mp1)\lambda}{a+d}, \text{ oder } \frac{d\lambda}{\lambda} = \pm\frac{1}{m.n}.$$

den Unterschied der Wellenlängen zweier Strahlen, die im Spectrum m^{ter} Ordnung noch unterschieden werden können. Da für die beiden D-Linien $d\lambda = 0{,}001\,\lambda_D$, so würden dieselben noch

deutlich getrennt sein im ersten Spectrum eines Gitters von 1000, im zweiten eines von 500, im dritten eines von 334 Oeffnungen u. s. w. Bei den Versuchen zur Prüfung der Formel verdeckte der Verfasser nach und nach sein NOBERT'sches Gitter mit 3000 Linien und er erhielt statt der angegebenen Zahlen bezüglich 1200, 630 und 375.

B^2 bezeichne die Lichtintensität im Beugungsbilde, der vordere Index die Zahl der Oeffnungen des Gitters, der hintere den Beugungswinkel, oder die Ordnungszahl des Spectrums. Nach der Theorie der Beugungserscheinungen ist für ein Maximum zweiter Ordnung

$$B^2_{n\varphi} = n^2 B_{1\varphi} = n^2 B_{10} \left(\frac{\sin \frac{\sin \varphi a}{\lambda} \pi}{\frac{\sin \varphi a}{\lambda} \pi} \right)^2$$

da aber für das m^{te} Maximum zweiter Ordnung $(a+d) \sin \varphi = m\lambda$, so ist

$$B^2_{nm} = n^2 B^2_{10} \left(\frac{\sin \frac{ma}{a+d} \pi}{\frac{ma}{a+d} \pi} \right)^2.$$

Sind die Oeffnungen ebenso breit wie die Stäbe ($a = d$), so

$$B^2_{nm} = n^2 B^2_{10} \left(\frac{\sin \frac{m\pi}{2}}{\frac{m\pi}{2}} \right)^2.$$

Es verschwinden also die geraden Spectra und die Intensitäten der ungeraden stehen im ungekehrten Verhältniss der Quadrate der ungeraden Zahlen. Ist die Bedingung $a = d$ annähernd erfüllt, so können die geraden Spectra weniger hell als die darauf folgenden ungeraden erscheinen. *Kr.*

BLAKE. Notes on diffraction gratings. SILLIM. Journ. (3) VIII, 33-39†.

Beschreibung einiger Beobachtungen an photographischen

Copieen von Diffractionsgittern, namentlich solcher, bei denen eine innige Berührung des zu copirenden Gitters und der licht-empfindlichen Schicht nicht stattgefunden hat; ferner einiger Erscheinungen, die auftreten, wenn das Licht durch zwei nicht genau parallele Gitter fällt. *Kr.*

Braham. Further experiments on light with circulary ruled plates of glass. Nature X, 389†; Rep. of Brit. Ass. 1874, 36; Belf. Ass.

Sonnenlicht fällt auf die geritzte Fläche eines kreisförmigen Gitters. Das an der ungeritzten Fläche oder einem dahinter gestellten Metallspiegel zurückgeworfene bringt in den reflectirten Beugungsspectren bei senkrechter Incidenz dunkele concentrische Interferenzkreise hervor, die sich bei anderen Einfallswinkeln verlängern. *Kr.*

A. Crova. Sur les phénomènes d'interférence produits par les réseaux parallèles. Ann. d. chim. (5) I, 407-432†; Mémoires de Montpellier. VIII. Hft. 2. 1873.

Ueber den Anfang der Arbeit ist auf Grund früherer Veröffentlichungen berichtet Berl. Ber. 1871 p. 436 und 1872 p. 417. Neu ist die Beschreibung des Apparates der zur Projection der Erscheinungen dient, auch wird darauf aufmerksam gemacht, dass den früher beschriebenen Erscheinungen ähnliche auftraten, in den reflectirten Beugungsspectren. Das Licht, welches die der Lichtquelle zugekehrte geritzte Fläche des Glasgitters passirt hat, wird an der ungeritzten Hinterfläche reflectirt und tritt zum zweiten Mal durch die geritzte Fläche so, als wäre es schon durch ein Gitter hindurch gegangen, nämlich durch das von der ungeritzten Hinterfläche erzeugte Bild der Vorderfläche.

Bei der theoretischen Entwickelung wird das in einem Diffractionsbilde enthaltene Licht aufgefasst als bestehend aus zwei Theilen, von denen der eine im ersten Gitter durch Beugung die Ablenkung δ, im zweiten dagegen keine Ablenkung erfahren

hat, der andere umgekehrt im ersten keine, im zweiten dagegen die um den Winkel δ. Es ergiebt sich aus den Formeln:

1) In einem und demselben Spectrum ist die Zahl der Fransen proportional der Entfernung der Gitter.
2) Die Zahl der Fransen im Spectrum n^{ter} Ordnung ist proportional dem Quadrat von n.
3) Die Zahl der Fransen ist proportional dem Quadrat der Anzahl der Striche auf der Längeneinheit des Gitters.
4) In den wenig abgelenkten Spectren sind die Abstände der einzelnen Fransen nicht merklich von einander verschieden. In den stärker abgelenkten im Violett kleiner als im Roth.

Zum Schluss wird ausführlicher die Benutzung des Apparates Berl. Ber. 1872 p. 417 zur Messung von Wellenlängen, von Brechungsindices fester und flüssiger Körper beschrieben. Der Vorzug des Apparates besteht in seiner Handlichkeit und darin, dass zur Bestimmung der Brechungsindices nur ganz geringe Quantitäten der zu untersuchenden Substanz erforderlich sind.

Kr.

Joubert. Théorie des phénomènes de diffraction observés à l'infini ou au foyer d'une lentille. d'Almeida J. III, 267-273†.

Wie Fresnel gezeigt hat, findet man Amplitude und Phase einer Aetherbewegung, die sich aus zwei nach gleicher Richtung fortschreitenden von paralleler Schwingungsrichtung und gleicher Schwingungszahl zusammensetzt, aus den Amplituden und dem Phasenunterschied der Componenten nach derselben Construction, wie die Grösse und Richtung der Resultante zweier einen Punkt angreifenden Kräfte aus Grösse und Richtung der Componenten. Es ist aber von Poinsot bewiesen, dass die Resultante von m Kräften, die durch ebensoviel von einem Punkt O ausgehende Linien dargestellt werden, von diesem Punkte aus hingerichtet ist nach dem Schwerpunkt G eines Systems von m gleichen Körpern, die an den Endpunkten dieser Linien liegen und dass

die Grösse der Resultante das $m$fache der Entfernung OG ist. Auf Grund dieses Satzes giebt der Verfasser eine einfache Ableitung der Intensitätsformeln für die FRAUNHOFER'schen Diffractionserscheinungen für den Fall einer rechteckigen Oeffnung zweier solcher, eines Gitters und einer durch eine durchsichtige Platte halb verdeckten Oeffnung (TALBOT'sche Streifen). Vergl. DVOŘÁK Theorie der TALBOT'schen Streifen Berl. Ber. 1873 p. 452.

Um z. B. die Intensität nach einer beliebigen Richtung hinter einem Schirm mit einer rechteckigen Oeffnung AB von der Weite a zu bestimmen, hat man die von den einzelnen Punkten der Oeffnung (der Verfasser nimmt die auf einer Linie parallel der Grundlinie liegenden) herkommenden Aetherbewegungen zusammenzusetzen. Da diese gleiche Amplitude und einen continuirlich wachsenden Gangunterschied haben, so liegen die nach dem POINSOT'schen Satz anzunehmenden Körper auf der Peripherie eines Kreises unmittelbar neben einander, sie erfüllen einen Bogen $u = \frac{\delta}{\lambda} 2\pi$, wenn δ den Gangunterschied der von A und B in der betrachteten Richtung parallel ausgehenden Strahlen bezeichnet. Ist G der Schwerpunkt dieses Bogens, der Radius aber $= 1$, so ist die Entfernung desselben vom Mittelpunkt O

$$OG = \frac{\sin\frac{u}{2}}{\frac{u}{2}} \text{ und die Intensität } J = a^2 \frac{\sin^2\frac{u}{2}}{\left(\frac{u}{2}\right)^2}.$$

Kr.

QUINCKE. Ueber die Bestimmung des Haupteinfallswinkels und Hauptazimuthes für die verschiedenen Fraunhofer'schen Linien. POGG. Jubelbd. 336-349†; Phil. mag. (4) XLVII, 321-331; Würzburg. Verh. 1873; Cim. XI, 132-145; SILLIM. J. VIII, 65-66.

Haupteinfallswinkel und Hauptazimuth einer Reihe von Metallen sind bestimmt nach einem dem JAMIN'schen Verfahren ähnlichen, bei dem der durch eine Reflexion hervorgebrachte Gangunterschied von $\frac{1}{4}\lambda$ durch eine zweite an einem parallelen Spiegel auf $\frac{1}{2}\lambda$ erhöht wurde.

Durch einen Collimator fiel Sonnenlicht auf ein polarisirendes NICOL'sches Prisma, dann auf das Paar paralleler Spiegel aus der zu untersuchenden Substanz und gelangte durch das analysirende Nicol, und durch ein dahinter stehendes Flintglasprisma von 30° oder 60° brechendem Winkel (oder ein Prismensystem mit gerader Durchsicht) ins Auge. Das polarisirende Nicol stand im Azimuth 45° gegen die Einfallsebene des Lichtes. Durch Drehen des Spiegelpaares und des analysirenden Nicols konnte der im Spectrum auftretende dunkele Streifen auf die einzelnen FRAUNHOFER'schen Linien der Reihe nach gebracht werden. Der abgelesene Einfallswinkel war der Haupteinfallswinkel H; aus dem beobachteten Azimuth β des analysirenden Nicol wurde das Hauptazimuth B berechnet.

Die Beobachtungsmethode, auf deren Einzelnheiten hier nicht eingegangen werden kann, war so genau, dass der Fehler einer einzelnen Bestimmung von H oder β kaum eine Minute betrug. Es war sehr schwer die einzelnen spiegelnden Flächen homogen herzustellen. Temperaturschwankungen und der Druck beim Poliren ändern die optischen Eigenschaften eines Spiegels oft sehr erheblich, so dass man eigentlich für jedes Stück des Spiegels die Grössen B und H besonders bestimmen musste. Die Resultate sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Das Gold war auf Spiegelglas durch Erhitzen einer Metalllösung mit ätherischem Oele eingebrannt; Kupfer und Nickel galvanisch niedergeschlagen, das Cobalt polirte Stücke, wie sie im Handel vorkommen. Antimon und Wismuth, Zink und Zinn waren gegossene und später polirte Platten; Aluminium, Messing und Platin gewalzt; das Silber nach dem MARTIN'schen Verfahren (POGG. Ann. 129 S. 55) mit einer mehrere Monate alten Lösung erhalten. Für Reflexion in Glas war das Silber auf den langen parallelen Seiten zweier FRESNEL'schen Parallelepipede befestigt, dessen Brechungsexponenten waren für

C	D	E	F	G
1,5220	1,5246	1,5279	1,5308	1,5362.

Das Selen hatte durch Aufdrücken kalter Spiegelglasstücke auf die geschmolzene Substanz eine spiegelnde Oberfläche erhalten.

	Haupteinfallswinkel H					Haupt-Azimuth B						
	C	D	E	F	G	C	D	E	F	G	$H_C - H_G$	$B_E - B_G$
Aluminium	77°10′	76°16′	75°14′	74°12′	72°48′	35° 9′	35°54′	36°36′	37°26′	38° 1′	4°22′	— 2°52′
Antimon	79 44	79 12	78 6	76 56	74 23	28 4	31 7	33 23	35 3	35 36	5 21	— 7 32
Kobalt	76 45	76 12	75 8	74 15	71 52	30 59	30 45	31 56	31 33	32 28	4 53	— 1 29
Gold	72 47	70 38	66 32	63 21	65 8	43 12	42 35	40 22	33 5	28 23	7 38	14 49
Kupfer	71 21	69 9	66 3	63 19	62 20	40 1	40 25	39 3	36 30	29 54	9 1	10 7
Messing	74 19	71 41	68 59	66 50	63 11	41 2	40 52	39 7	36 26	29 46	10 52	11 16
Nickel	77 22	76 7	74 55	74 4	72 5	32 12	32 9	32 2	32	31 39	5 17	0 33
Platin	78 28	77 8	76 8	75 21	73 39	31 58	32 46	32 28	32 26	32 17	4 49	— 0 19
Selen	71 26	71 23	76 10	71	70 10	8 24	11 32	12 13	13 14	15 30	1 16	— 7 6
Silber unpolirt	72 30	70 42	68 40	67 18	64 13	43 34	42 45	42 50	42 20	41 16	8 17	1 18
„ polirt	74 5	72 16	70 22	68 44	66 14	41 53	41 40	41 10	40 35	40 32	7 51	1 41
„ unpolirt in Glas	71 17	68 55	66 58	65 16	62 38	42 37	42 17	41 44	41 26	40 47	8 39	1 50
„ polirt in Glas	73 17	69 51	67 40	65 46	62 45	42 45	42 49	42 43	42 18	41 55	10 32	0 50
Silber-Collodium	67 17	66 16	65 15	64 7	62 11	20 21	21 12	22 26	20	25 12	5 6	— 4 51
„ „ in Glas	60 11	58 9	56 54	55 19	53 51	20 56	26 11	28 53	32 23	33 4	6 20	—12 8
Stahl	76 20	75 28	74 46	73 56	72 29	27 46	28 16	28 56	29 36	29 57	3 51	— 2 11
Wismuth	77 9	75 14	73 47	72 41	70 58	34 22	34 30	34 46	34 11	34 40	6 51	— 0 18
Zink gegossen	80 29	79 34	77 58	76 54	74 51	31 20	35 5	37 26	38 20	39 5	5 38	— 7 45
„ gewalzt	81 12	78 57	77 39	76 28	74 14	35 19	35 57	38 3	39 17	40 20	6 58	— 5 1
Zinn	77 16	75 40	73 23	72 40	70 8	34 34	35 29	36 2	36 15	36 11	7 8	— 1 37

Die vollkommensten Flächen besassen Nickel, Silber, Gold und Selen.

Die Arbeit enthält ferner ausführliche Messungen von *B* und *H* für durchsichtige Schichten von Gold, Silber und Platin von verschiedenen Dicken; so wie mehrere Beobachtungen an Silber-Collodium und Carthaminschichten, welche nachweisen, von welchem Einfluss der Abstand der in der Collodiumschicht eingelagerten Silbertheilchen, resp. der der Farbstofftheilchen von einander auf den Werth der optischen Constanten ist. *Kr.*

GLAN. Ueber die Intensität des vom Glase reflectirten Lichtes. Berl. Monatsber. 1874, 511-516†.

Die vom Verfasser mitgetheilten Messungen bestätigen die FRESNEL'sche Formel $\sin^2(i-r):\sin^2(i+r)$, welche die Intensität des reflectirten parallel zur Einfallsebene polarisirten Lichtes in Theilen der Intensität des einfallenden nach derselben Ebene polarisirten angiebt.

An der Collimatorlinse des mit einem Prismakörper von gerader Durchsicht versehenen Spectrometers war ein doppelbrechendes Prisma so befestigt, dass sein Hauptschnitt dem Spalt parallel stand. Das vom ausserordentlichen Strahl herrührende Spectrum wurde also in der Spaltrichtung gegen das vom ordentlichen erzeugte verschoben und es konnte durch einen über die Spaltmitte geklebten Stanniolstreifen von passender Breite bewirkt werden, dass das ausserordentliche Spectrum der oberen Spalthälfte und das ordentliche der unteren im Beobachtungsfernrohr an einander zu grenzen schienen. Doch war eine vollkommene Berührung in Folge der Dispersion des doppelbrechenden Prismas nur für eine Farbe möglich, indessen hatte in Folge der starken Dispersion des Prismenkörpers die Berührungsstelle immer eine genügende Breite. Eine geringe Neigung des doppelbrechenden Prismas um eine zum Hauptschnitte senkrechte Axe ermöglichte es die enge Berührung an jeder Stelle des Spectrums hervorzubringen. Das Objectiv des Beobachtungsfernrohrs trug ein NICOL'sches Prisma nebst Theilkreis und es

konnte mit verhältnissmässig grosser Genauigkeit die Stellung desselben gefunden werden, bei der die aneinanderstossenden Spectralstellen gleiche Helligkeit zeigten. In die untere Spalthälfte reflectirte ein rechtwinkliges Glasprisma das Licht einer seitlichen Petroleumflamme, während in die obere Licht geleitet wurde, welches entweder direct von einer zweiten Petroleumflamme herkam, oder unter verschiedenen Einfallswinkeln an einem Crown- oder Flintglasprisma reflectirt war in einer zum Hauptschnitt des doppelbrechenden Prismas senkrechten Einfallsebene.

Findet beim Winkel α zwischen der Polarisationsebene des Nicols und des doppelbrechenden Prismas gleiche Helligkeit der aneinander stossenden Spectralstellen statt, für den Fall, dass directes Licht in die obere Spalthälfte tritt, beim Winkel β dagegen für den Fall des reflectirten, so giebt $tg^2\beta : tg^2\alpha$ die Intensität des reflectirten Lichtes in Theilen des auffallenden an. Die Maxima und Minima der einzelnen Beobachtungen wichen im Mittel um 0,04 von einander ab, während die Abweichung zwischen dem beobachteten und dem nach der Fresnel'schen Formel berechneten Werthe 0,01 nicht übersteigt. *Kr.*

E. C. Pickering. Measurements of the polarization of the light reflected by the sky and by one or more plates of glass. Sillim. Journ. (3) VII, 102-117†; Phil. mag. (4) XLVII, 127-143; theilweise Naturf. 1874, 126.

Mit Hülfe bekannter Formeln (z. B. Billet, traité d'optique I p. 418 oder Wild, Pogg. Ann. IC p. 240) ist eine ausführliche Tabelle für die Aenderungen berechnet, welche die Intensität und Polarisation des reflectirten und durchgehenden Lichtes mit dem (von 5 zu 5 Grad) wachsenden Einfallswinkel erleidet, wenn natürliches Licht fällt: auf eine Glasfläche, eine Glasplatte, eine aus vier und eine aus 10 Glasplatten bestehende Glassäule. Messungen mit verschiedenen Polarimetern bestätigten die Ergebnisse der Rechnungen.

Die an die Tabellen geknüpften Bemerkungen über das

Maximum der Intensität und der Polarisation des durchgelassenen Lichtes sind schon früher gemacht. Berl. Ber. XVIII p. 248 u. 181.

Die Polarisation des Himmelslichtes wurde nicht nur in dem durch die Sonne gehenden Verticalkreise, wie z. B. von WILD — sondern auf einem System grössester durch die Sonne gehender Kreise gemessen. In gleichen Entfernungen von der Sonne ergab sich gleiche Polarisation, gleich viel welchen Winkel der Kreis, auf dem die Entfernung gemessen wurde, mit dem durch die Sonne gehenden Verticalkreise einschloss, bei 90° Entfernung ergab sich wie bei WILD ein Maximum der Polarisation und zwar war 70 pCt. des gesammten reflectirten Lichtes polarisirt (bei WILD 66). *Kr.*

A. W. WRIGHT. Ueber die Polarisation des Zodiakallichts. POGG. Ann. CLII, 353-364†; SILLIM. Journ. VII, 451-459†; Naturf. VII, 273-274†. cf. III, 12.

Die Arbeit enthält ausser den das Zodiakallicht betreffenden Messungen einige, die sich auf die Polarisation des Lichtes beziehen, welches von steinigen oder erdigen Massen von halbkrystallinischem Charakter mit körniger Structur und mehr oder weniger rauhen Oberflächen reflectirt wird.

Mit dem SAVART'schen Polariskop konnte die Polarisation des Zodiakallichtes nicht nachgewiesen werden. Es gelang jedoch mit einem anderen, das bei schwachem Lichte sich dem besten SAVART'schen entschieden, bei starkem auch noch etwas überlegen zeigte. Dasselbe bestand aus einem drehbaren Nicol und einer senkrecht zur Axe geschliffenen Quarzplatte, welche zum grössten Theile links drehend etwa in der Mitte von einem $6{,}5^{mm}$ breiten rechts drehenden Streifen durchzogen wurde. Dieser war eingefasst von zwei etwa 2^{mm} breiten Bändern, welche — durch Verwachsung rechts und links drehender Substanz gebildet — im Polarisationsapparat einfach von Hell zu Dunkel übergingen, ohne Farben zu zeigen; zwischen parallelen Nicols erschienen sie hell auf tief röthlich purpurfarbenem Grunde, zwischen gekreuzten dunkel auf hell grünlich gelbem. Diese

Quarzplatte wurde in das eine, das drehbare Nicol in das andere Ende einer c. 25^{cm} langen Röhre eingesetzt. Trat in das so gebildete Polariskop unpolarisirtes Licht, so erschien die Platte farblos. War dagegen das eintretende Licht polarisirt, so konnten, selbst wenn seine Intensität sehr gering war, die hellen Bänder auf dunkelem oder die dunkelen auf hellem Grunde leicht wahrgenommen werden. Die längere Diagonale des bei der Beobachtung gedrehten Nicols lag in der Polarisationsebene des einfallenden Lichtes, wenn die Bänder hell erschienen. Unter Anwendung geeigneter Vorsichtsmaassregeln wurde beobachtet, dass das Zodiakallicht polarisirt sei und zwar in einer durch die Sonne gehenden Ebene.

Um die Grösse des polarisirten Antheils im Zodiakallicht zu bestimmen wurde vor der Quarzplatte eine aus vier Platten bestehende Glassäule angebracht und die Axe des Polariskops gegen eine Lichtquelle gerichtet (hellste Theil der Milchstrasse, weisse Wand von 2 Gasflammen beleuchtet), welche unpolarisirtes Licht aussendete und im Apparat gleiche Helligkeit gab, wie das Zodiakallicht. Die Glassäule wurde dann so lange gedreht bis die Bänder dieselbe Deutlichkeit hatten, wie bei diesem. Aus der Neigung der Glassäule gegen die einfallenden Strahlen ergab sich nach Tabellen, wie die von Pickering oder Adams, Berl. Ber. 1871 p. 444, der Betrag des polarisirten Lichtes auf 20,5 pCt. resp. 16 pCt. Beide Werthe werden für etwas zu gross, und 15 pCt. als dem wahren Werthe nahe kommend bezeichnet.

Gestützt auf die beschriebenen Beobachtungen, auf eigene und von anderen ausgeführte Spectralbeobachtungen kommt der Verfasser zu der Ansicht, dass das Zodiakallicht Sonnenlicht sei, reflectirt an starrer Substanz bestehend aus kleinen Körpern von ähnlichem Charakter, wie die Meteorsteine. Diese Vermuthung führt zu den im Anfang erwähnten Messungen des polarisirten Antheiles in dem Licht, das an halbkrystallinischen Substanzen reflectirt wird. Das einfallende Licht war natürliches, Einfalls- und Reflexionswinkel betrugen 45°. Es ergab sich: Porphyr, glattgeschliffen nicht polirt, 35 pCt., andere Fläche, dick mit Staub bedeckt, 15 pCt.; dunkelblauer Schiefer 25,7 pCt., Syenit

grob krystallinisch und rauh 16,4 pCt., Gneiss etwas fein körnig 8,3 pCt.; Granit feinkörnig 11,8 pCt.; rother Jaspis rauhe gebrochene Fläche 23,5 pCt.; Sandstein 12,1 pCt.; Ziegel, rohes Fragment 8,1 pCt; glatte Fläche 11,3 pCt.; rothe Wedgewoodwaare unglasirt 14,2 pCt.; verhärteter Thon, hellbraun 11,0 pCt.; Mörtel, weiss gewaschene Fläche 12,1 pCt.; Meteorit von Pultusk hellbräunlich graue Farbe, Bruchfläche 11 pCt., geschwärzte Oberfläche 36 pCt. *Kr.*

J. L. SORET. Sur quelques phénomènes de polarisation par diffusion de la lumière. Arch. sc. phys. (2) XLVIII, 231 bis 245; Phil. mag. (4) XLVII, 205-219; Naturf. VII. 1874, 23-25†.

— — Sur la polarisation par diffusion. Arch. sc. phys. (2) L, 243-268†; C. R. LXXVIII, 1299-1301†. LXXIX, 35-39; Mondes (2) XXXIV, 188 u. 487; Naturf. VII. (1874) 301-302, 356-358†; Cim. XI, 189; Phil. mag. (4) XLVII, 50.

Die Arbeiten beschäftigen sich vorzugsweise mit der Polarisation des von Russ und des aus dem Inneren krystallinischer Substanzen diffundirten Lichtes, und zwar war der Russ entweder suspendirt in den Gasen leuchtender Flammen oder niedergeschlagen auf festen Flächen.

Lässt man auf eine russende Leuchtgasflamme in einer dunkelen Kammer ein Bündel Sonnenlicht fallen, so unterscheidet sich der von demselben getroffene Theil der Flamme durch seine bläulich weisse Färbung deutlich von den benachbarten röthlich gefärbten Theilen derselben. Das rechtwinklig zur Richtung des einfallenden Bündels (d. h. unter dem Gesichtswinkel 90°) diffundirte Licht ist in der durch das einfallende Bündel und die Richtung des Sehens gelegten Ebene (Gesichtsebene) vollständig polarisirt. Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn das Sonnenlicht den Rauch oberhalb der Flamme trifft.

Bei nicht russenden Flammen (Gasflamme mit Cylinder, Schmetterlingsbrenner u. dergl.) konnten Lichtspur und Polarisation erst beobachtet werden, als das Sonnenlicht durch Linsen grosser Oeffnung (72^{mm} und 220^{mm}) concentrirt war. Die Flammen,

welche nahe der Spitze des Strahlenkegels aufgestellt waren, zeigten, entweder mit dem blossen Auge und dem Nicol, oder durch blaue Gläser beobachtet, meist deutlich die Spuren des Lichtbündels und unter dem Gesichtswinkel 90° ebenfalls vollständige Polarisation in der Gesichtsebene.

Nur bei zu reichlichem Zutritt von Sauerstoff zur Flamme konnte die Spur nicht beobachtet werden. Dies kann nach der Ansicht des Verfassers daher rühren, dass erstens, da die Flamme selbst bläulich wird, der Unterschied der Färbung zwischen den von den Sonnenstrahlen getroffenen und nicht getroffenen Theilen fortfällt, und dass zweitens die Kohlentheilchen fast im Moment ihrer Bildung wieder verbrennen; die Zahl der gleichzeitig reflectirenden Theilchen sei deshalb verhältnissmässig gering.

Durch diese Versuche wird also die von Hirn (Berl. Ber. 1873. p. 403) aufgestellte Hypothese widerlegt, nach welcher *die* festen glühenden Theilchen, die nach Davy das Leuchten der Flammen hervorbringen, bei der hohen Temperatur in denselben ihr Reflexionsvermögen verlieren.

Ist der Russ auf einer festen Oberfläche niedergeschlagen, so erzeugt ein auf ihn fallendes Bündel unpolarisirten Sonnenlichtes einen ziemlich hellen weissen, nach allen Richtungen hin sichtbaren Fleck. Dabei ist, welches auch der Einfallswinkel und welches die Lage der Einfallsebene des Lichtbündels gegen die berusste Fläche sein mag, das Licht stets in der Gesichtsebene polarisirt; das Maximum der Polarisation findet statt beim Gesichtswinkel 90°; doch ist die Polarisation nie vollständig.

Das vom Russ ausgehende Licht zeigt also im allgemeinen dasselbe Verhalten, wie das von der Spur eines Strahlenbündels welches eine Schicht fein vertheilter Körper oder Dampfbläschen durchdringt, ausgesandte Licht (Berl. Ber. 1869, 372—377) und weicht nur darin ab, dass beim Gesichtswinkel 90° die Polarisation nicht vollständig ist. Eine ebensolche Uebereinstimmung und Abweichung findet statt, wenn an Stelle des natürlichen polarisirtes Licht auf die Russplatte fällt. Statt eines vollständigen Verlöschens in der Richtung senkrecht zur Polarisationsebene hat man beim Russ nach dieser Richtung hin nur ein

Minimum von Helligkeit. Das beobachtete Licht ist neutral; wird der Gesichtswinkel jedoch grösser oder kleiner als 90°, so tritt die partielle Polarisation wieder auf. Hr. SORET vertritt die Ansicht, dass das senkrecht zur Polarisationsebene wahrnehmbare neutrale Licht herrühre von vielfachen Reflexionen an den kleinen Unebenheiten, welche die Russtheilchen an der zerstreuenden Oberfläche hervorbringen, während Hr. LALLEMAND glaubt, dass es durch Fluorescenz (vergl. die Arbeiten v. LALLEMAND) hervorgerufen sei. Für die erste Ansicht spricht der Umstand, dass das neutrale Licht im Spectroskop die Hauptlinien des Sonnenspectrums erkennen lässt.

Der Widerlegung der LALLEMAND'schen Anschauungen, insbesondere auch der, dass die Eigenfarbe der Körper eine Folge von Fluorescenz sei, ist ein umfangreicher Theil der Arbeit gewidmet, in dem wesentlich neues nicht enthalten ist. Es seien nur folgende Versuche hervorgehoben: 1) Vertheilt man in einer nicht fluorescirenden Flüssigkeit (Wasser, das so sehr wie möglich gereinigt ist) sehr feine Theilchen eines ebenfalls nicht fluorescirenden festen Körpers, so ist die Lichtspur eines durchgehenden Strahlenbündels sichtbar — was nach LALLEMAND's Ansicht unmöglich — und das senkrecht zur Richtung des Strahlenbündels ausgehende Licht — wenn auch nicht vollständig — in der Gesichtsebene polarisirt. 2) Wenn das Sichtbarsein einer solchen Lichtspur hervorgerufen würde durch die an den Körpermolecülen verdichteten Aethermassen, so müsste die Intensität des seitlich verbreiteten Lichtes unabhängig sein von der Brechbarkeit des Mediums, in dem man operirt. In Wasser hinein zerstreut die Russplatte aber weit weniger Licht, wie in Luft. 3) Fällt polarisirtes Licht auf die Russseite einer berussten Glasplatte, so sieht man senkrecht zur Polarisationsebene neutrales Licht; fällt aber das Licht zuerst auf die Glasseite, so erscheint nach derselben Richtung hin stark polarisirtes. Ist das einfallende Licht nicht polarisirt, so ist im zweiten Fall das Licht viel weniger polarisirt, wie im ersten.

Im letzten Theil der Arbeit wird die Frage untersucht, ob ein nicht fluorescirendes und vollkommen homogenes Medium

leuchtend werden kann, wenn ein Bündel Lichtstrahlen hindurchgeht. Aus zahlreichen Versuchen an verschiedenen Quarzen, Kalkspath, Steinsalz, Diamant, Alaun, Eis hat sich dem Verfasser ergeben, dass das Leuchten unmerklich ist, oder hervorgebracht wird durch meist leicht nachweisbare Fehler im Inneren der Substanzen. Die Massentheilchen der nicht fluorescirenden Krystalle werden also durch das durchgehende Licht nicht selbstleuchtend.

Kr.

Lallemand. Sur l'illumination des corps opaques par la lumière neutre ou polarisée. C. R. LXXVIII, 1272 bis 1275†; Mondes (2) XXXIV, 185; Inst. 1874. II, 157; Naturf. 1874, 295-297†.

— — Sur la diffusion lumineuse. C. R. LXXIX, 693-696; Mondes (2) XXXV, 190.

Mit Hülfe einer Quarzlinse und eines Kalkspathprismas wurden Spectra, in denen Fraunhofer'sche Linien sichtbar waren, auf undurchsichtigen Substanzen erzeugt. Die Spectra waren nach allen Richtungen hin sichtbar. Untersuchte man das von den undurchsichtigen Substanzen kommende Licht mit einem Nicol, so ergaben sich verschiedene Resultate, je nachdem die Substanz weiss, farbig oder schwarz war. Im ersten Fall zeigte das Licht, unter welchem Gesichtswinkel auch beobachtet wurde, keine Polarisation, im letzten fast vollständige. Ebenso liessen bei farbigen Körpern die hell erscheinenden Theile des Spectrums keine, die anderen starke Polarisation erkennen.

Nach den Anschauungen des Verfassers erregt ein Theil der einfallenden polarisirten Strahlen Schwingungen gleicher Schwingungszahl in den an der Oberfläche liegenden Molecülen. Diese werden dadurch zu Ausgangspunkten nicht polarisirten Lichtes. Ein zweiter Theil des einfallenden Lichtes erleidet eine Art molecularer Reflexion und bleibt dabei polarisirt. Den ersten Vorgang nennt der Verfasser gleichfarbige Fluorescenz, den zweiten Diffusion. Die verhältnissmässige Stärke der beiden Antheile ist in den drei oben bezeichneten Fällen verschieden und hat die Verschiedenheit der Erscheinungen zur Folge.

Wenn die Oberfläche des Körpers keine krystallinische Reflexion besitzt, so erfährt von jeder im auffallenden Licht enthaltenen Farbe derselbe Bruchtheil moleculare Reflexion. Bei auffallendem weissen Licht ist das diffundirte also weiss und polarisirt. Der Bruchtheil dagegen, der die Fluorescenz hervorbringt, ändert sich von Farbe zu Farbe und ruft so eine von Weiss verschiedene Mischfarbe — die Eigenfarbe des Körpers — hervor.

Diese Ansicht wird durch folgenden Versuch unterstützt. Fällt linear polarisirtes durch eine Linse concentrirtes Sonnenlicht auf einen farbigen Körper, so erscheint die Eigenfarbe desselben in Weiss gehüllt. Bei passender Stellung des analysirenden Nicol verlöschen die weissen Strahlen, so dass die Eigenfarbe lebhaft und rein hervortritt.

Da bei den schwarzen Körpern das Fluorescenzlicht hinter dem diffundirten sehr zurücktritt, so können an ihnen die Gesetze, die letzteres befolgt, untersucht werden. Das von einer Russplatte diffundirte Licht wird mittelst eines mit einem Nicol versehenen Doppelquarzes untersucht. Es ergiebt sich, dass die Lage der Polarisationsebene im diffundirten Licht unabhängig ist von dem Winkel, unter dem das einfallende Bündel die Russplatte trifft, dagegen abhängt von der Lage der Polarisationsebene im einfallenden Licht und dem Gesichtswinkel (Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und der Sehrichtung), und hierin erblickt der Verfasser eine Hauptstütze seiner Anschauungen. Das von ihm aufgestellte Gesetz, wonach die Schwingung des Aethers in dem nach einer beliebigen Richtung zurückgeworfenen Lichte gleich ist der Projection der auffallenden Schwingung auf eine zu jener Richtung senkrechte Ebene wird für Russ wenigstens durch die Versuche bestätigt. Bei anderen diffundirenden Substanzen finden sich erhebliche Abweichungen. Der Verfasser nimmt daher an, dass ausser den beiden schon erwähnten Antheilen in dem von einer diffundirenden Substanz ausgehenden Lichte noch ein dritter — nämlich an der Oberfläche spiegelnd reflectirtes Licht enthalten sei, herrührend von denjenigen Oberflächentheilchen, deren Normale den Winkel zwischen dem ein-

fallenden Bündel und der Sehrichtung halbirt. Die Versuche, das Verhältniss zwischen der diffundirten und der so reflectirten Lichtmenge zu bestimmen, sind ohne Erfolg geblieben. *Kr.*

Abria. Études de double réfraction. Vérification de la loi d'Huyghens. Ann. de chim. (5) I, 289-318†.

Der erste Theil der Arbeit enthält die ausführliche Beschreibung der Berl. Ber. 1873, p. 469 erwähnten Messungen. Im zweiten Theil ist die Drehung untersucht, die die Polarisationsebene des ausserordentlichen Strahles erleidet, wenn der Einfallswinkel des auf ein Kalkspath- oder Quarzprisma fallenden Lichtes sich von 0° bis zu demjenigen ändert bei dem für den ordentlichen Strahl das Minimum der Ablenkung stattfindet. Diese Messungen bestätigten die Theorie. *Kr.*

Ch. Wheatstone. Expériences sur la polarisation successive de la lumière avec la description d'un nouvel appareil de polarisation. Mondes (2) XXXIII, 258-269†.

Der Apparat unterscheidet sich von einem Nörremberg'schen Polarisationsapparat dadurch, dass zwischen die zu untersuchende Krystallplatte und die analysirende Vorrichtung ein Silberspiegel eingeschaltet ist. Durch Reflexion an demselben wird der Grenzunterschied der parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Componenten um eine Viertelwellenlänge geändert, linear polarisirtes Licht also in elliptisches verwandelt oder umgekehrt. Ist z. B. zwischen dem polarisirenden Glasspiegel und dem Silberspiegel eine parallel der Axe geschliffene hinreichend dünne Quarzplatte so eingeschaltet, dass ihr Hauptschnitt einen Winkel von 45° mit der Einfallsebene bildet, so werden durch Reflexion an dem Silberspiegel die beiden austretenden auf einander senkrechten Componenten in einen rechts und einen links circularen Strahl verwandelt. Im analysirenden Nicol werden also die Erscheinungen beobachtet, die im gewöhnlichen Polarisationsapparat eine senk-

recht zur Axe geschliffene Quarzplatte zeigt. Eine Reihe derartiger Versuche ist beschrieben. *Kr.*

Ladd. On the construction of large Nicol's prisms. Nature X, 451-452; Inst. 1874. II, 414†.

Es ist gelungen, Nicols von zwei und einem halben Zoll Oeffnung zu construiren durch Combinirung mehrerer Kalkspathstücke. *Kr.*

Laurent. Appareils pour montrer la réfraction conique. d'Almeida J. III. 1874, 23-25†.

Lissajous. Observations sur la note précédente. Ibid. 25-26†.

Beschreibung eines Apparates zur Beobachtung der inneren conischen Refraction. Der Vorzug desselben besteht nach Hrn. Lissajous darin, dass ein Arragonit von verhältnissmässig geringer Dicke (6^{mm}) erforderlich ist. *Kr.*

Mousson. Bemerkungen über die Polarisation des Eises. Wolf Z. S. XVIII. 1873. H. 1. p. 63-66†.

Aus Eis, das sich in der Dicke von 20—24^{cm} auf einem See gebildet hatte, waren Platten parallel der Oberfläche von 3—4^{cm} Dicke geschnitten. Dieselben zeigten die Polarisationserscheinungen des Kalkspaths. Die optische Axe war nicht genau senkrecht zur Oberfläche des Eises, sondern etwa unter 85°—83° dagegen geneigt. Die Doppelbrechung rühre nicht her von einer Krystall-, sondern von einer Wachsthumstructur des Eises.

Da nämlich die einzelnen untereinander liegenden Eistheilchen sich nur langsam aneinander reihen, während die in horizontaler Richtung benachbarten gleichzeitig entstehen, so könne sich die Volumenveränderung beim Erstarren mehr in ersterer als in letzterer Richtung geltend machen. *Kr.*

KUNDT. Temporärer Dichroismus hervorgebracht durch Zug. POGG. Ann. CLI, 125-126†; Arch. sc. phys. (2) IL, 358-359. Auch III, 12 mit einer anderen Arbeit desselben Verf. berichtet.

Schneidet man von dem braunen Plattencautchouk, wie derselbe überall käuflich ist, ein Streifchen, zieht dasselbe zwischen den Fingern aus und untersucht mit der dichroskopischen Lupe, so erhält man starken Dichroismus (das eine Bild dunkelbraun, das andere fast strohgelb). Derjenige Strahl, dessen Schwingungen in der Zugrichtung liegen, ist der stärker absorbirte. Mit dem Aufhören des Zuges hört auch der Dichroismus auf. Gutta-Percha und elastischer Leim — hergestellt durch Zusatz von Glycerin zu einer sehr eingedickten Leimlösung — durch Zusetzung einiger Farbstoffe gefärbt, zeigten dieselbe Erscheinung. *Kr.*

J. CLERK MAXWELL. Ueber Doppelbrechung in einer bewegten zähen Flüssigkeit. POGG. Ann. CLI, 151-154†; Proc. Roy. Soc. XXII. Nr. 148. p. 46; SILLIM. J. (3) VIII, 63-64; Philos. mag. (4) XLVII, 390-391; Arch. sc. phys. (2) XLI, 186; Naturf. VII, 230.

Man bringe Canadabalsam, der so flüssig ist, dass er sehr leicht die gestörte Niveaufläche wieder annimmt, in eine weitmündige quadratische Flasche, leite Licht, welches vertical polarisirt ist durch die Flüssigkeit und stelle das analysirende Nicol auf Dunkelheit ein. Bewegt man in einer durch das Auge gehenden Verticalebene einen Spatel im Balsam auf und ab, so erscheint das Licht an beiden Seiten des Spatels und zwar nur so lange als die Bewegung dauert.

Wird der Spatel in einer Ebene bewegt, die unter 45° gegen die Polarisationsebene geneigt ist, so ist keine Wirkung zu beobachten. *Kr.*

W. SPOTTISWOODE. Sur les combinaisons de couleur par le moyen de la lumière polarisée. Mondes (2) XXXV, 21-28†; Proc. Roy. Soc. XXII. Nr. 153, 354; Phil. mag. (4) IL, 144-151.

Analysirt man Licht, das ursprünglich linear polarisirt ist,

dann einen senkrecht zur Axe geschliffenen Quarz durchlaufen hat, mit einem doppeltbrechenden Prisma, so sieht man zwei complementär gefärbte Bilder. Betrachtet man diese durch ein zweites doppeltbrechendes Prisma, so sieht man vier paarweise gleichgefärbte Bilder und man hat durch Drehen dieses Prismas ein Mittel die Intensität der Bilder zu ändern, so dass deutlich hervortritt, wie wesentlich der Einfluss der Helligkeit für den physiologischen Eindruck einer Mischfarbe ist; der Verfasser findet das, HELMHOLTZ physiologische Optik S. 281, Gesagte bestätigt. Es werden weiter die Farbencombinationen besprochen, die bei Einschaltung eines zweiten Quarzes zwischen den beiden doppeltbrechenden Prismen und bei Hinzufügung eines dritten Quarzes und eines dritten doppeltbrechenden Prismas entstehen können. *Kr.*

JANNETTAZ. Sur l'emploi d'un prisme biréfringent pour la détermination des axes des ellipses. C. R. LXXVIII, 413-414†.

Um die Lage der Hauptaxen von Ellipsen, wie man sie z. B. bei Untersuchung der Wärmeleitung in Krystallplatten nach dem Verfahren von SÉNARMONT erhält, schnell zu bestimmen, hat sich der Verfasser eines doppeltbrechenden Prismas bedient, welches am Ocular eines Mikroskops befestigt war und zwar mit dem Hauptschnitt parallel dem einen Faden des rechtwinkligen Fadenkreuzes.

Durch Drehen konnte das Prisma in eine Lage gebracht werden, dass der eine Faden des Kreuzes parallel stand der Linie, welche die Schnittpunkte der Umfänge des ordentlichen und ausserordentlichen Bildes verband. Die Fäden waren dann parallel den gesuchten Hauptaxen. *Kr.*

Arbeiten über welche schon in früheren Jahrgängen berichtet ist:

W. STRUTT. Photographirte Diffractionsgitter. POGG. Ann. CLII, 175-176†; vergl. Berl. Ber. 1872, 417.

H. Draper. On diffraction spectrum photography and the determination of wave lenghts of the ultra-violet rays. Nature IX, 224-226†; vergl. Berl. Ber. 1873, 453.

Ditscheiner. Intensitätsverhältniss und Gangunterschied der bei der Bewegung auftretenden parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Strahlen. d'Almeida J. 1874. III, 158-159; vergl. Berl. Ber. 1873, 455.

Quincke. Verhalten des polarisirten Lichtes bei der Beugung. d'Almeida J. III. 1874, 33-37; Cimento XI, 186; vergl. Berl. Ber. 1873, 458.

E. Wiedemann. Ueber die elliptische Polarisation des Lichtes und ihre Beziehungen zu den Oberflächenfarben der Körper. Cim. XXI, 146; Pogg. Ann. CLI, 1-51; vergl. Berl. Ber. 1873, 462.

Hirn. Les propriétés optiques de la flamme. Mondes (2) XXXIV, 110-114; Journ. chem. soc. (2) XII. 1874, 526; vergl. Berl. Ber. 1873, 403-405.

Dvorak. Zur Theorie der Talbot'schen Streifen. Wien. Ber. (2) LXVII. H. 8 p. 89-100; vergl. Berl. Ber. 1873, 452.

Mach. Ueber die Stefan'schen Nebenringe am Newton'schen Farbenglase. d'Almeida Journ. III. 1874, 193-195; vergl. Berl. Ber. 1873, 452-453.

Fernere Litteratur.

J. Odstreil. Farbenerscheinungen an behauchten oder bestaubten Spiegeln und Glasplatten. (Gymn.-Programm. Teschen.)

Dastre et Morat. De la nature chimique des corps, qui dans l'organisme présentent la croix de polarisation. C. R. LXXIX, 1081-1083†.

W. Spottiswoode. Polarisation of light. London. Nature IX. 129, 167-169, 203, 282-285, 323, 383-386, 464-466, 507-508; X, 125-127.

Billet. Sur une modification apportée au biprisme de topaze de Fresnel. d'Almeida J. 1874. III, 178-181.

Bourdeaux. De l'expérience connue sous le nom d'expérience des deux bandes de Newton. d'Almeida J. 1874. III, 350-351.

Mascart. Sur deux appareils d'interférence. d'Almeida J. III. 1874, 310.

15A. Circularpolarisation.

L. Boltzmann. Ueber den Zusammenhang der Drehung der Polarisationsebene und der Wellenlänge der verschiedenen Farben. Pogg. Ann. Jubelb. p. 128-135†; Arch. sc. phys. (2) XLI, 202-204.

Die Drehung der Polarisationsebene rührt nach der Ansicht des Verfassers daher, dass durch die Körpermoleküle im Aether periodische Dichtigkeitsänderungen erzeugt werden. Es sind dabei die Wellenlängen nicht mehr sehr gross gegenüber der Wirkungssphäre eines Moleküles. Deshalb muss die Drehung der Polarisationsebene für grosse Wellenlängen verschwinden und durch eine Formel $\varphi = \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \frac{D}{\lambda^6} + \cdots$ besser dargestellt werden, wie durch $\varphi = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \cdots$. Dies findet der Verfasser bestätigt durch die Messungen von Stefan, Berl. Ber. 1864 p. 252. Die Drehung φ durch eine Quarzplatte von 1^{mm} Dicke wird durch

$$\varphi = \frac{7{,}07018}{10^6 \lambda^2} + \frac{0{,}14983}{10^{12} \lambda^4}$$

besser wiedergegeben, wie durch

$$\varphi = -2{,}303 + \frac{8{,}32777}{10^6 \lambda^2}.$$

Es sind den Rechnungen die ersten von Ditscheiner publicirten Werthe von λ zu Grunde gelegt (Berl. Ber. 1864, p. 186), die auf der Annahme $\lambda_D = 0{,}0005888^{mm}$ beruhen. Will man aus den mitgetheilten Formeln die gewinnen, welche für andere Bestim-

mungen anwendbar sind, bei denen zwar die Verhältnisse der Wellenlängen der verschiedenen Farben dieselben sind, wie bei den DITSCHEINER'schen Messungen, für die aber λ_D einen anderen Werth hat, so muss man die Constanten mit der zweiten oder vierten Potenz von $\frac{0{,}0005888}{\lambda_D}$ multipliciren. *Kr.*

VIGNON. De l'action de systèmes ternaires définis, formés de mannite, de borax et d'eau, sur la lumière polarisée. Du pouvoir rotatoire de la mannite. C. R. LXXVIII, 148-149†. Fortsetzung von Berl. Ber. 1873, p. 512, wo nachzutragen J. chem. soc. (2) XII. 187, 245 und POGG. Ann. CLIII, 160. Die ausführliche Beschreibung aller Beobachtungen ist enthalten in

VIGNON. Sur le mannite. Ann. de chim. (5) II, 433-473†.

Setzt man zu einer Lösung von Mannit in Wasser nach und nach Borax, so dass bei unverändertem Gewichtsverhältniss n zwischen Wasser und Mannit die Gewichtsmenge β des in der Gewichtseinheit der Lösung enthaltenen Borax zunimmt, so werden die Beobachtungen über das specifische Drehungsvermögen mit genügender Genauigkeit wiedergegeben durch die Formel

$$[\alpha] = A + \frac{B\beta}{\beta + C},$$

wo für $n = 6{,}335136$.

$$A = 0{,}82550, \quad B = -39{,}97682, \quad C = -0{,}344687;$$

für $\beta = 0$ wird $[\alpha] = A = 0{,}82550$ und diese Zahl nennt der Verfasser das Drehungsvermögen des Mannit für $n = 6{,}335136$. BIOT hat (Ann. de chim. et de phys. 3e XI) nachgewiesen, dass für Weinsäure gelöst in Wasser und Borsäure eine ebenso gebaute Formel gilt. *Kr.*

LAURENT. Sur un nouveau saccharimètre et sur un moyen pour rendre la flamme de la soude absolument monochromatique. C. R. LXXVIII, 349-351†.

Durch die angegebene neue Einrichtung wird mit geringeren Kosten, aber auch nur für Natriumlicht dasselbe erreicht, was durch die von JELLETT herrührende Theilung des Nicols für alle Farben (Berl. Ber. 1870. 437). Die eine Hälfte eines zwischen das polarisirende und analysirende Nicol gestellten Diaphragmas bleibt frei, die andere wird bedeckt mit einem Gypsplättchen, welches zwischen parallelen Nicols das Gelb zweiter Ordnung giebt, eine Farbe, die mit der der *D*-Linie übereinstimmt. Zwischen gekreuzten Nicols erscheinen bei Natriumlicht beide Hälften dunkel. Wird der Polarisator um einen Winkel φ gedreht, so ist die Auslöschung keine vollkommene, und es giebt zwei um 2φ verschiedene Stellungen des Analysators, so dass bei der einen die eine, bei der anderen die andere Diaphragmenhälfte dunkel, wogegen jedesmal die andere verhältnissmässig hell erscheint. Die Einstellung auf die zwischen den beiden bezeichneten Stellungen in der Mitte liegende, bei der beiden Bildern gleiche Helligkeit zukommt, wird dadurch mit verhältnissmässiger Genauigkeit möglich.

Um die Natriumflamme, die leicht noch einige nicht homogene Strahlen enthält, vollständig monochromatisch zu machen setzt der Verfasser zwischen Flamme und Polarisator eine absorbirende Schicht (doppeltchromsaures Kali). *Kr.*

MONTGOLFIER. Observations sur les pouvoirs rotatoires du camphre et de quelques autres corps. Bull. soc. chim. (2) XXII. 1874. H. 11. 487-492†.

Die Angaben über die Drehungen der Polarisationsebene des Lichtes beziehen sich meist auf Natriumlicht oder auf die teinte sensible, je nach dem bei der Messung benutzten Apparat. Das Verhältniss der Drehungen für die beiden bezeichneten Farben ist bei Quarz 1 : 1,1048 (Broch), Zucker 1 : 1,1286, Campher gelöst in Alkohol von 95% 1 : 1,1982, Terpentin 1 : 1,2434.

Das specifische Drehungsvermögen des Camphers wurde mit einem CORNU-JELLETT'schen Saccharimeter bestimmt. Die Abhängigkeit von der Concentration ergiebt sich für Lösungen

in Benzin $[\alpha]_D = 52°,1 - 12,6e$,
in Alkohol 95 pCt. $[\alpha]_D = 51° - 11,75e$,
e der Gehalt des inactiven Lösungsmittels in der Lösung.

Hieran anschliessend hebt Hr. Riban die Verschiedenheit in den Bestimmungen der Drehung der Polarisationsebene in Beziehung auf Natriumlicht oder die empfindlichste Farbe hervor:

Sur les symboles employés dans la désignation des pouvoirs rotatoires. Bull. soc. chim. (2) XX. H. 11. p. 492. ***Kr.***

J. Riban. De l'isotérébenthène au point de vue physique. C. R. LXXIX, 314-317† cf. C. R. LXXVIII, 288; Mondes (2) XXXIV, 627.

Der Verfasser hat die physikalischen Eigenschaften des Isoterebenthens, eines mit dem Tereben und Terebenthen isomeren Kohlenwasserstoffs $C_{10}H_{16}$ näher bestimmt und mit denen der Isomeren verglichen. Folgende Uebersicht mag genügen:

	Isoterebenthen	Tereben	Terebenthen
Siedepunkt	175	156	156,5° C.
Drehungsvermögen .	optisch links $[\alpha]_j = -9,17°$ bei 23° C.	inaktiv	optisch links $[\alpha]_j = -40,32°$
Dichte bei 0° . .	0,8586	0,8767	0,8767
- - 20° . .	0,8431	0,8600	0,8601
- - 60° . .	0,8116	0,8267	0,8270
Brechungsindex für Gelb	1,4709	1,4626	1,4648
Dispersion $n_b - n_c$.	0,0162	0,0136	0,0137

Auch für Roth, Grün, Blau sind die Wellenlängen und Brechungsindices bestimmt, ebenso wie die Dichten für Temperaturen von 40,19°, 79,24°, 100°. ***Sch.***

C. Hintze. Vorläufige Mittheilung über eine neue circularpolarisirende Substanz. Tschermak miner. Mitth. 1874, 227-230†.

Krystalle eines aus dem ätherischen Oele von Piper angustifolium (Chili) erhaltenen Stearoptens wurden näher bestimmt; sie zeigten schwache Doppelbrechung und waren circularpolarisirend.

Sch.

Backhoven. On a new amyl-alcohol. Sillim. J. (3) VII, 510 bis 511†; Erdm. Kolbe J. VIII, 272.

Ein rechtsdrehender Amylalkohol aus Fuselöl erhalten durch Destillation von käuflichem Amylalkohol mit Natronhydrat; der Verfasser schliesst aus anderen Thatsachen, dass die drehende Kraft des Amyls C_5H_{11} im Barium-Amylsulfat 5 mal so gross ist, als unter gleichen Bedingungen bei dem aus diesem Salze bereiteten Alkohol. *Sch.*

J. A. le Bel. Sur les relations qui existent entre les formules atomiques des corps organiques et le pouvoir rotatoire de leur dissolution. Bull. soc. chim. (2) XXII. 1874. H. 8. p. 337†.

Verfasser macht den Versuch, die Erscheinung, dass bei manchen Derivaten die optische Aktivität verschwindet, bei anderen bleibt, geometrisch aus Lagerung der Moleküle zu erklären.

Sch.

Litteratur.

Arbeiten über welche schon früher berichtet iet.

J. E. Dibbits. Das Berthollet'sche Gesetz. Arch. néerl. VIII, 323; Naturf. VII, 82-83. Bericht 1873, 485.

Jungfleisch. Sur la production artificielle des matières organiques douées du pouvoir rotatoire; préparation des acides tartriques droit et gauche en partant du gaz oléfiant. d'Almeida J. III, 237-241†. Bericht 1873. p. 486, 514.

Le Bel. Procédé pour préparer l'alcool amylique actif. Bull. soc. chim. 1874. (2) XXI, 542. Berl. Ber. 1873. p. 485.

Howard. Propriétés optiques de quelques modifications des alcoloïdes des quinquinas. Berl. Ber. 1873. p. 486.

Landolt. Gesetzmässigkeiten bezüglich des molecularen Drehungsvermögens der Weinsäure und ihrer Salze. Berl. Ber. 1873. p. 477 u. 512.

Bichat. Rotatory Power of the Hyposulphates. J. chim. soc. (2) XII. 1874. p. 227. Berl. Ber. 1873. p. 510.

Ley. Optical properties of some compounds of the Pentane Series. J. chem. soc. (2) XII. 1874. Berl. Ber. 1873. p. 476.

Fernere Litteratur.

O. O. Friedrich. Ueber die optische und magnetische Circularpolarisation des Lichtes und der Wärme und ihre Anwendung in wissenschaftlicher und technischer Beziehung. Dresden. v. Zahn.

Weiler. Instrument zum Messen von Beobachtungsröhren der Polarisationsapparate. Dingler J. CCXIV, 450-451†; Z. S. für Zuckerindustrie in Böhmen 1874. p. 194.

L. Weiss. La détermination quantitative du sucre par la voie optique. Inst. 1874. II, 330; Wien. Ber.

15B. Krystalloptik.

M. v. d. Willigen. Ueber Interferenzerscheinungen von einaxigen Krystallplatten im polarisirten Lichte. Pogg. Ann. Jubelb. p. 491-498†.

Der Verfasser giebt die Formeln für den Gangunterschied der beiden durch Doppelbrechung entstehenden Strahlen für Platten parallel, senkrecht und unter 45° zur Axe geschnitten, Formeln, welche sich natürlich für die speciellen Fälle, dass das Azimuth der Einfallsebene in Bezug auf den Hauptschnitt der Platte 0 oder 90° ist, sehr vereinfachen. Hat man nun eine Combination von zwei Platten, eine senkrecht und eine dünnere parallel der Axe geschnitten, und ist die Einfallsebene des hin-

durchgehenden Lichtes senkrecht zum Hauptschnitt der letzteren, so wird der ordinäre Strahl der einen Platte extraordinär in der anderen, und es lässt sich aus jenen Formeln leicht berechnen, bei welchem Einfallswinkel der übrigbleibende Gangunterschied Null wird. Sind die Platten entgegengesetzter Natur, die senkrecht zur Axe geschnittene negativ (Kalkspath), die zweite positiv (Quarz), so wird jetzt der Gangunterschied Null für eine bestimmte Neigung im Hauptschnitt; da die Doppelbrechung des Quarzes weit schwächer ist, als diejenige des Kalkspathes, so kann die erste Platte ebenso dick oder dicker sein, als die letztere. Nimmt man z. B. zwei, je 2^{mm} dicke Platten und betrachtet sie in der Herapathitzange, so sieht man in der Mitte die gewöhnlichen Farbenringe des Kalkspathes und in grossem Abstande zu beiden Seiten, in der Ebene des Hauptschnittes der Quarzplatte, Abschnitte von Ringen viel höherer Ordnung, unter denen einer dem totalen Gangunterschied Null entspricht, während bei den daneben befindlichen inneren und äusseren die Phasendifferenz um je eine Wellenlänge zu- oder abnimmt. Jene Compensationsstelle kann man näher der Mitte des Interferenzbildes bringen, wenn man statt einer zwei parallel der Axe geschliffene Quarzplatten von wenig verschiedener Dicke mit dem Kalkspath combinirt.

Durch eine 2^{mm} dicke, unter 45° zur Axe geschliffene Quarzplatte sieht man im diffusen Tageslichte 14—15 elliptische Bögen, deren Mittelpunkt ausserhalb des Gesichtsfeldes liegt; zwei solcher mit gekreuzten Hauptschnitten (Savart'sches Polariskop) liefern fast geradlinige Interferenzstreifen, welche den Quadranten, in welchem die beiden optischen Axen liegen, halbiren; es sind dies Theile der Aeste von gleichseitigen Hyperbeln, deren Formel leicht aus den oben erwähnten abgeleitet wird. Legt man diese beiden Platten mit parallelen Hauptschnitten so auf einander, dass ihre optischen Axen nach entgegengesetzten Seiten geneigt sind, so erhält man, wie es auch aus den Formeln folgt, wirklich geradlinige Interferenzstreifen, rechtwinkelig zum gemeinschaftlichen Hauptschnitte; diese werden deutlicher, wenn man das System mit der Herapathitzange um diejenige Linie dreht,

welche den gemeinschaftlichen Hauptschnitt repräsentirt. Im Natriumlicht verschwinden diese Streifen wegen ihrer geringen Intensität, dann erscheinen aber grosse concentrische Ellipsen, welche das ganze Gesichtsfeld einnehmen; ihr Mittelpunkt liegt in der Axe des letzteren, in welchem der Gangunterschied der Summe derjenigen der beiden Platten entspricht und von da an nur sehr langsam zunimmt. *Gth.*

C. Klein. Die optischen Eigenschaften des Epidot vom Sulzbachthal. J. chem. soc. (2) XII. 1874, 557; Jahrb. f. Miner. 1874, 1-21†.

Die älteren Angaben über die optischen Eigenschaften des Epidot enthalten mehrfache Irrthümer, welche durch die Untersuchung des Verfassers, angestellt an den neuerdings aufgefundenen schönen Krystallen vom Sulzbachthal, beseitigt wurden. Nach der Messung mit dem Stauroskop fällt die erste Mittellinie (Axe der grössten Elasticität) nicht genau mit der Verticalaxe zusammen, sondern bildet mit derselben im spitzen Axenwinkel 2° 56′ für Roth, 2° 26′ für Grün; hierbei ist die allgemein mit *T* bezeichnete Fläche als Orthopinakoid, *M* als Basis genommen. Daher zeigen die parallel *T* in Zwillingsstellung eingewachsenen Lamellen eine vom Hauptkrystall etwas abweichende Auslöschungsrichtung, was man besonders gut wahrnehmen kann, wenn man im Stauroskop statt der Brezina'schen Platte eine Quarzdoppelplatte einfügt. Die drei Axenfarben sind: ∥ a gelb, ∥ b braun, ∥ c grün; durch *T* gesehen, erscheinen daher die Krystalle braun, durch *M* grün, durch *r* braungrün. Wegen der nie fehlenden Zwillingslamellen und der sehr verschiedenen Absorption (b>c>a) sieht man in jeder Spaltungsplatte nach *M* ohne Polarisationsinstrument die hyperbolischen Büschel eines Axenbildes. Der erstere Umstand beeinflusst auch die Genauigkeit der Messung des spitzen Axenwinkels.

Die besten der zahlreichen Messungen des Verfassers ergaben im Mittel:

für rothes Glas:	Na-Licht:	Grünes Glas
$\alpha = 1{,}7677$	—	—
$\beta = 1{,}7541$	1,7573	1,7628
$\gamma = 1{,}7305$	—	—
Axenwinkel $2V = 73°\,42'$	73° 32′	73° 20′.

Die hieraus leicht zu berechnenden Dispersionsverhältnisse der beiden Axenbilder in Luft (gesehen durch die Krystallflächen *M* und *r*) und in Oel (für Platten senkrecht zur Mittellinie) stimmen mit den direct beobachteten überein. *Gth.*

C. HINTZE. Optische Eigenschaften des Leadhillit. POGGEND. ANN. CLII, 258-261†.

Der scheinbare optische Axenwinkel des L. von Sardinien beträgt bei 20° C.:

Li-Roth: 18° 36′
Na-Gelb: 19 28
Tl-Grün: 19 41

und ändert sich erheblich mit der Temperatur, wie schon DES-CLOIZEAUX am schottischen L. gefunden hat. Die genaueren Messungen des Verfassers ergaben:

Temperatur:	Axenwinkel f. Roth:
20° C	18°36′
50	17 36
77	13 12
89	10 45
98	7 30
104	4 5
112	1 10
118	0 15
125	0

Von da an blieb die Platte einaxig, selbst bis 250°, ohne dass die Axen nach der anderen Seite auseinander gegangen wären, wie beim Gyps; beim Abkühlen gingen sie wieder auseinander, ohne indess ihre ursprüngliche Lage wieder zu erreichen; bei 25° C. nämlich, als der Axenwinkel 10° betrug,

wurde die Platte fast plötzlich trübe; wurde sie nun wieder erhitzt, so ward sie bei 60—70° von Neuem durchsichtig und bereits bei 100° einaxig; von da ab blieb sie bei weiterem Erhitzen, wie vorher, unverändert. Bei abermaligem Abkühlen bis 25° ging der Axenwinkel bis auf 10° und es trat dieselbe Undurchsichtigkeit ein. Dieser Versuch wurde fünf Mal mit demselben Erfolg wiederholt. *Gth.*

A. Arzruni. Krystallographisch-optische Untersuchungen. Poggend. Ann. CLII, 282-291†.

Terpentinölhydrat:

Optische Axenebene (001) 0*P*, Axe *a* 1. Mittellinie. Hauptbrechungsquotienten:

	α	β	γ
Li-Roth	1,5024	1,5093	1,5211
Na-Gelb	1,5049	1,5124	1,5243
Tl-Grün	1,5073	1,5148	1,5272.

Der wahre Axenwinkel, berechnet aus dem spitzen und dem stumpfen scheinbaren, gemessen in Oel, beträgt:

Li: 77°37′
Na: 77 27
Tl: 77 18.

Bijodparanitrophenol.

Dieser asymmetrisch krystallisirende Körper zeigt wohl die grösste, bis jetzt beobachtete Dispersion der optischen Axenebene für verschiedene Farben. Diese stehen nahe senkrecht zur vollkommensten Spaltbarkeit und bilden mit der Brachydiagonale der Krystalle folgende Winkel: Li = 45½°, Na = 37°, Tl = 23°. Hieraus ist zu schliessen, dass die Axenebene für das äusserste Roth des Spektrums mit derjenigen für das äusserste Violett nahe 70° einschliesst. Diese Dispersion hat zur Folge, dass eine Spaltungsplatte von Bijodparanitrophenol, im parallelen weissen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols betrachtet und in ihrer eigenen Ebene gedreht, bei keiner Stellung dunkel wird,

sondern stets eine Interferenzfarbe zeigt, welche gerade so wechselt, wie die Farbe einer circular-polarisirenden Platte beim Drehen eines Nicols. *Gth.*

FR. STOLBA. Eine optische Beobachtung an Kupfervitriolkrystallen. Ch. C. Bl. 3 F. V p. 129. Sitzungsber. d. k. böhm. G. d. W.

— — Optical Experiment with Crystals of Copper Sulphate. J. chem. soc. (2), XII, 1874. F. 944. (Chem. Centr., 1874, 129).

— — Optische Beobachtung an Kupfervitriolkrystallen. Arch. Pharm. (3) Bd. 5, p. 361; Sitzungsber. d. k. böhm. G. d. W.

Lässt man weisses Licht (am besten directes Sonnenlicht), von einem Kupfervitriolkrystall oder einer Lösung von Kupfervitriol reflectirt, auf polirtes Platin oder Stahlblech oder auf Stanniol fallen, so erscheinen letztere kupferroth. *Gth.*

W. H. STONE. On a simple arrangement by which the coloured rings of uniaxial and biaxial crystals may be shown in a common microscope. Philos. mag. (4) XLVIII 138. Physic. Soc. 10./6. 74.

Es wird in das Mikroskoprohr, zwischen Objectiv und Ocular, ein zweites, durch eine Schraube verstellbares Objectiv von grosser Brennweite eingeschaltet und zwar derart, dass das ganze Instrument ein auf einen fernen Gegenstand eingestelltes Fernrohr bildet, dessen Objectiv das ursprüngliche mikroskopische Objectiv, während das eingeschaltete schwache Objectiv mit dem Ocular ein zusammengesetztes Ocular darstellt. Beleuchtet man nun den Krystall durch convergentes Licht, indem man einen aus planconvexen Linsen bestehenden Condensor einfügt, so ist das Instrument zur Beobachtung der Farbenringe ein- und zweiaxiger Krystalle geeignet. *Gth.*

ABRIA. La double réflexion intérieure des rayons lumineux dans les cristaux bi-réfringents uniaxes. Inst. 1874 V, 412.

— — Lois de la double réflexion intérieure dans les cristaux biréfringents uniaxes. Mondes (3) XXXV, 635. C. R. LXXIX, 1253–1254†.

Lässt man in einem doppelbrechenden Prisma die beiden Strahlen durch eine der Seitenflächen im Innern reflectiren, so erhält man im Allgemeinen vier Strahlen. Der Verfasser hat nun deren Richtung für einen bestimmten Fall (das Prisma war aus Quarz gefertigt, dessen optische Axe der einen Fläche parallel und senkrecht zur brechenden Kante war) berechnet und durch Beobachtung eine gute Uebereinstimmung gefunden. *Gth.*

L. VIGNON. Ueber die Wirkung der Lösungen von Borax und Mannit auf das polarisirte Licht. Ch. C. Bl. 3 F. V, p. 226. Original: Compt. rend. LXXXVIII, 148.

Wie früher gezeigt wurde (d. Ber. 1873, 512) dreht eine Mannitlösung die Polarisationsebene des Lichtes, wenn derselben Borax oder Borsäure zugefügt wird. Nimmt man ein constantes Verhältniss von Mannit zu Wasser, so ist das Rotationsvermögen α der Lösung, wenn β das Gewicht des in der Gewichtseinheit derselben befindlichen Borax, gegeben durch die Formel (wie BIOT an den Lösungen von Weinsäure und Borax gezeigt hat):

$$\alpha = A + \frac{B\beta}{\beta + C}.$$

Die Constanten A, B, C wurden durch Versuche bestimmt, bei denen ein Theil Mannit gelöst war in 6,335136 Theile Wasser; diese Lösung zeigt eine Variation des Drehvermögens von 2,5097° bis 16,4638°, während der Boraxgehalt β von 0,01396 bis 0,096948 geändert wurde. Es ergab sich:

$$A = \quad 0{,}82550$$
$$B = -39{,}97682$$
$$C = \quad -\ 0{,}34469.$$

Für $\beta = 0$ gäbe dies als Rotationsvermögen des Mannits

allein 0,8255°, wenn obige Gleichung dann noch genaue Gültigkeit besässe. Wenn nun auch die Drehung des Mannits ohne Boraxzusatz nicht mehr messbar ist, so kann aus dem vorstehenden Rechnungsresultat doch geschlossen werden, dass eine reine Mannitlösung eine, wenn auch sehr schwache positive (Rechts-) Drehung besitzt. *Gth.*

Petzholdt. On structural relations of ice and axes of crystals. Nature IX, 496 (Titel); Rigaer Sitzungsber. d. Naturf. Ges. 3./12. 73.

Fernere Litteratur.

H. Topsöe et Christiansen. Recherches optiques sur quelques séries de substances isomorphes. Pogg. Ann. Ergzb. VI, 499—586; Ann. d. chim. (5) I, 5—900. cf. Berl. Ber. 1873. 492.

Rammelsberg. Sur les relations cristallographiques et chimiques des sulfures, arséniures et sulfarséniures naturels. Bull. soc. chim. XXII, 1874 (4) 153. cf. Berl. Ber. 1873. 492.

Schrauf. Un curieux cristal de diamant. Mondes (2) XXXV, 5; Wien. Ber.; Athen 4./7. 74. cf. Berl. Ber. 1873. 492.

Bichat. Ueber das Drehvermögen der unterschwefelsauren Salze. Pogg. Ann. Bd. CLII, p. 644. cf. Berl. Ber. 1873. 510.

— — Optisches Drehvermögen des Mannits. Pogg. Ann. Bd. CLIII, p. 160. cf. Berl. Ber. 1873. 512.

A. W. Wright. On the use of natural twin crystals of quartz in the construction of polariscopes. Amer. Assoc. at Hartford, Aug. 1874.

de Lang. Sur les propriétés cristallographiques et optiques de la glycérine cristallisée. Inst. 1873. II, 330. cf. Wien. Ber. 1874. 15./5.

A. C. Oudemans. Sur le pouvoir rotatoire spécifique

des principaux alcaloides de quinquin à l'état libre et à l'état combiné. Arch. néerl. X, p. 193.

Laurent. Apparecchi per mostrare la refrazione conica. Cim. (2) XIII p. 48.

Abria. Sur la détermination de la section principale d'un cristal biréfringent, taillé sous la forme d'un prisme. Mem. d. Bordeaux 1874 X. H. 1.

A. Arzruni. Krystallographische und optische Untersuchung einiger harnstoffartiger Körper. Pogg. Ann. Bd. CLII. p. 284—286, (nur von krystallographischem Interesse).

N. de Kokscharow. Sur les valeurs exactes des angles et sur la tétartoédrie des cristaux de fer titané. C. R. LXXIX, 734—734; Mondes (2) XXXV (von mineralogischem Interesse).

Des Cloizeaux. Manuel de Minéralogie. Paris 1814, besp. Sillim. J. VII, 598—599.

J. Krejci. Das isokline Krystallsystem. Abh. d. böhm. Ges. (6) VI, 1—52 (krystallographisch).

J. P. Cooke. The Vermiculites: their crystallographic and chemical relations to the micas; together with a discussion of the cause of the variation of the optical angle in these minerals. Sillim. J. VII, 420—431; Proc. Amer. Soc. XIV, 35 (Boston); Phil. mag. (4) XLVII, 241-272.

---

16. Chemische Wirkungen des Lichts.

Ed. Becquerel. Action des rayons différemment réfrangibles sur l'iodure et le bromure d'argent. C. R. LXXIX, 185-190†; Mondes (2) XXXIV, 575; Inst. 1874 II, 258; Naturf. VII, 398-399.

Hr. Becquerel hat die Entdeckung des Hrn. Vogel (Berl. Ber. XXIX p. 516) auch bei mit Chlorophyll gefärbtem Collodium

bestätigt, und neben anderen Stellen eine besonders starke Lichtempfindlichkeit zwischen den Linien *C* u. *B* gefunden, die dem charakteristischen Absorptionsstreifen der Chlorophyllösung entspricht. Hr. Becquerel erinnert auch daran, dass das Phosphorescenzlicht des Chlorophylls zum grossen Theil aus den zwischen diesen Linien liegenden Strahlen besteht. Betreffs der Erklärung der Erscheinung vergleiche man die noch zu besprechenden Untersuchungen von H. Vogel. *E. O. E.*

Carey Lea. On the influence of color upon reduction by light. Am. J. of. sci. [3] VII, 200-207†; (Sillim. J. VII, 200-207); J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 944; Inst. 1874 II, 206; Naturf. VII, 203.

Hrn. Vogel's Entdeckung (Berl. Ber. XXIX. p. 516) hat Hrn. Carey Lea veranlasst zu untersuchen, ob ein allgemeines Gesetz besteht zwischen der Farbe der Substanz und der grösseren oder geringeren Lichtempfindlichkeit, die sie den Silberhaloidsalzen für bestimmte Strahlen ertheilt.

Nach den zahlreichen Untersuchungen, die jedoch nicht mit dem Sonnenspectrum, sondern mit Hülfe gefärbter Gläser — also unter anderen Bedingungen als die Untersuchungen von H. Vogel — angestellt wurden, besteht ein solches Gesetz nicht. (Vergl. die noch zu besprechende Arbeit von H. Vogel.) Bei dieser Untersuchung war besonders auffallend die gesteigerte Lichtempfindlichkeit, welche Salicin dem Silberbromid für alle Farben, besonders aber für Orange und Roth, ertheilt. *E. O. E.*

E. Schultz-Sellack. Berichtigung. Ber. d. chem. Ges. VII p. 386-387†.

Hermann Vogel. Zu Dr. Schultz-Sellack's Berichtigung. Ber. d. chem. Ges. VII 550-552†.

Die bereits (Berl. Ber. XXIX. p. 516) besprochene Arbeit hat die oben angegebene Berichtigung von Hrn. Schultz-Sellack und eine Gegenbemerkung von Hrn. Vogel veranlasst. (Vergl. die folgende Arbeit des Hrn. Vogel.) *E. O. E.*

H. W. Vogel. Ueber die chemische Wirkung des Sonnenspectrums auf Silberhaloidsalze. Pogg. Ann. CLIII. 218 bis 250†; Ber. d. chem. Ges. VII. p. 545—550; Pol. C. Bl. (2) XXVIII. 665—666; J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 756; Bull. soc. chim. XXII. 1874 H. 4 225; Naturf. VII, 270.

H. Vogel. Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Wirkung des Sonnenspectrums, der Absorption und anomalen Dispersion. J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 1121; Ber. chem. Ges. VII, 976—980*; Naturf. VII. 1874 p. 377.

Hr. Vogel hat im weiteren Verfolge seiner Arbeiten (Berl. Ber. XXIX. p. 516) die Lichtempfindlichkeit reiner Silberhaloidsalze 1) im trocknen, 2) im feuchten Zustande, 3) unter Silberlösung untersucht und die Resultate graphisch dargestellt. Sie zeigen, dass auch das Chlorsilber bis ins Roth hinein empfindlich ist.

Ferner ist die Steigerung der Lichtempfindlichkeit der Silberhaloidsalze für gewisse Farben durch beigemischte Absorptionsmittel: Korallin, Methylrosanilinpikrat, Naphtalinroth, Rosanilin, Anilingrün und ihre Abhängigkeit von der Menge dieser Stoffe untersucht und in Tafeln veranschaulicht, welche erkennen lassen, dass die Wirkung des Farbstoffs nicht nur in einer auffallenden Empfindlichkeitsvermehrung für den absorbirten Theil des Spectrums, sondern auch in einer auffallenden Empfindlichkeitsverminderung für die nächstgelegenen stärker brechbaren Strahlen besteht. Dies, wie der Umstand, dass das Maximum der durch Absorptionsmittel hervorgebrachten photographischen Empfindlichkeit nicht genau mit dem Absorptionsstreifen zusammenfällt, sondern etwas mehr nach Roth hin liegt, scheint Hrn. Vogel parallel mit der anomalen Dispersion zu gehen und der von Kundt nachgewiesenen um so grösseren Verschiebung des Absorptionsstreifens nach dem rothen Ende des Spectrums hin zu entsprechen, je grösser die Dispersion des zugesetzten nicht absorbirenden Mittels (Alkohol oder Collodium) ist.

Die Resultate seiner Untersuchungen fasst Hr. Vogel, wie folgt zusammen:

1) „Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber sind nicht blos für die stark brechbaren, sondern auch für die schwach brechbaren

Strahlen des Sonnenspectrums empfindlich, für letztere jedoch in erheblich geringerem Grade.

2) Die Empfindlichkeit der Silberhaloidsalze für verschiedene Spectralfarben hängt nicht allein ab von ihrer optischen Absorptionsfähigkeit für die betreffenden Strahlen, sondern auch von der optischen Absorptionsfähigkeit beigemischter Körper.

3) Farbige Körper, die den photographischen Reductionsprocess befördern und gewisse Spectralfarben absorbiren, steigern, in geeigneter Weise angewendet, die Empfindlichkeit des Silbersalzes für die absorbirten Strahlen in erheblichem Grade. Dadurch ist man im Stande, die Empfindlichkeit der Silbersalze für rothe, gelbe und grüne Strahlen sehr bedeutend zu erhöhen.

4) Mischungen verschiedener Farbstoffe wirken wie ihre Einzelbestandtheile zusammengenommen.

5) Auch gewisse farblose Körper (z. B. salpetersaures Silber, Morphin), welche den photographischen Reductionsprocess befördern, modificiren die Farbenempfindlichkeit der Silbersalze in sehr merklicher Weise.

6) Die photographische Wirkung absorbirender Stoffe steht in einer gewissen Beziehung zur anomalen Dispersion, indem gleichzeitig mit der Erhöhung oder Verminderung des Brechungsindex die Empfindlichkeit steigt oder sinkt.

Völlig indifferente Körper, die den Brechungsindex beeinflussen, z. B. Collodion, verrücken daher mit dem Absorptionsstreifen auch den Ort der stärksten photographischen Wirkung.

7) Das von Farbenpigmenten reflectirte Licht zeigt eine von den Spectralfarben erheblich verschiedene Wirkung, die nicht allein veranlasst ist durch die optische Zusammensetzung der Pigmentfarben, sondern auch durch ihre bedeutend geringere Helligkeit.

Deshalb üben rothe und gelbe Pigmentfarben auf photographische Platten, die für spectrales Grün, Gelb und Roth kräftig empfindlich sind, nur eine schwache Wirkung aus."

E. O. E.

Hermann Vogel. Ueber die Schwankungen in der chemischen Wirkung des Sonnenspectrums und über einen Apparat zur Messung derselben. Ber. d. chem. Ges. VII p. 88-92†; J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 424; Sillim. J. (3) VII, 414-415.

Hr. Vogel hat die Bromsilberplatten (Berl. Ber. XXIX. p. 516) sehr geeignet gefunden für die Untersuchung der von Sonnenhöhe, Feuchtigkeitsgehalt und Barometerstand abhängigen Schwankungen der chemischen Wirkungen des Sonnenspectrums. Wiewohl diese Untersuchungen, deren Resultate graphisch dargestellt sind, nur die Schwankungen der Farben ergeben, welche an der Grenze der Empfänglichkeit des Bromsilbers liegen, glaubt Hr. Vogel doch mit einem keilförmigen Spalt am Spectralapparat auch die Variationen der mittleren Theile des Spectrums nachweisen zu können. *E. O. E.*

Carey Lea. On the nature of the action of light upon silver bromide. Sillim. J. (3) VII, 483†; Phil. Mag. (4) XLVIII, 80; J. chem. soc. XII. 1874 p. 1044; Mondes (2) XXXV, 7; Chem. C. Bl. (3) V p. 417; Naturf. VII, 300.

Bromsilber erfährt durch momentane Belichtung keine sichtbare Veränderung, wird aber bei der Behandlung mit Pyrogallussäure intensiv schwarz. Hr. Lea hat sich überzeugt, dass diese schwarze Substanz Brom enthält; sie ist daher nicht ein Oxyd des Silbers, wie Hr. Abney meint, sondern ein Subbromid oder Oxy-Bromid. Diese wie die analoge Jodverbindung scheinen Hrn. Lea für die aus anderen Gründen vorgeschlagene Verdoppelung des Atomgewichts des Silbers zu sprechen.

E. O. E.

H. Vogel. Wirkung der Farben auf Bromsilber. Naturf. VII, 240; Photogr. Mitth. XI, 27.

Hr. V. macht darauf aufmerksam, dass seine Versuche durch die von Hrn. Lea nicht widerlegt sind. *Sch.*

E. S. Drone. Action of sunlight on glass. Pap. sc. Monthly XXV. 1874 67-72†.

Hr. Drone beschreibt die umfangreichen Versuche, welche der Glashändler Hr. Gaffield in Boston seit 1863 unternommen hat um die Farbenveränderungen festzustellen, welche 60 Glassorten verschiedenen Ursprungs durch Sonnenlicht bei längerer oder kürzerer Einwirkung erfahren. *E. O. E.*

K. Heumann. Veränderungen des Zinnobers durch Licht. Ber. d. chem. Ges. VII, 750-752†; Chem. C. Bl. (3) V p. 418.

Zinnober, und zwar der auf nassem Wege bereitete, weniger der sublimirte, wird bei Belichtung durch die Sonne, unter alkalischer, besonders Ammoniaklösung schnell schwarzbraun, dagegen gar nicht geschwärzt unter verdünnter Salpetersäure und nur langsam unter reinem Wasser. Bei diesem Vorgange wird kein Quecksilber ausgeschieden, sondern das Schwefelquecksilber geht in eine andere Modification über. *E. O. E.*

G. A. Keyworth. Does sunshine check combustion? Chem. News XXX. p. 29†.

Charles W. Folkland. Does sunshine check combustion? Chem. News XXX. p. 40†.

Hr. Keyworth führt als Grund für die zu bejahende Antwort auf obige Frage, ob Sonnenschein die Verbrennung hemme, die Mittheilung eines Freundes an, dass die Pampas-Indianer ihre Feuer im natürlichen oder künstlich erzeugten Schatten anlegen. Hr. Falkland hält es für wahrscheinlich, dass die Lichtstrahlen, welche Holz resp. Kohlen aufgebaut haben, sich ihrer Zerstörung widersetzen. *E. O. E.*

Merget. Photochemische Untersuchungen. Chem. C. Bl. 3 F. V, 110-112†; Phot. Arch. XIV, 191-195; J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 1020.

Die Versuche des Hrn. Merget schliessen sich an dessen

früher besprochene (Berl. Ber. XXVIII. p. 438) an und bezwecken die Herstellung unvergänglicher Bilder und eines billigeren Copirverfahrens, eignen sich jedoch nicht zu einem kurzen Bericht.

O. E. O.

H. E. Roscoe. On a selfrecording method of measuring the intensity of the chemical action of total daylight. Proc. R. Soc. XXII p. 158 No. 150†; Phil. mag. (4) XLVIII, 220-221; Inst. 1874. II 390.

Dieser Apparat beschränkt die nöthige Aufsicht auf ein Minimum und empfiehlt sich daher für Observatorien. Seine mechanische Einrichtung ist in dem oben angegebenen Auszuge nicht beschrieben, doch wird auch bei ihm das von Hrn. Roscoe vielfach benutzte Verfahren mit Chlorsilberpapier von constanter Empfindlichkeit verwendet. *E. O. E.*

J. Herschel. On measurements of the chemical intensity of total daylight made during the recent total Eclipse of the Sun, by Lieut. J. Herschel. By Prof. H. E. Roscoe. Mem. Manch. soc. (3) IV, 202-205†.

Wie Hr. Roscoe am 14. December 1868 berichtet, ist die angewandte Methode die von ihm bereits 1865 (Berl. Ber. 1865 p. 272) angegebene und benutzte. Trotz des ungünstigsten Wetters ergaben die Beobachtungen, dass die Aenderungen der Intensität der chemischen Strahlen des directen Sonnenlichts proportional der unbedeckten Sonnenfläche waren. *E. O. E.*

Phipson. On the measurement of the chemical action of solar light. J. chem. Soc. (2) XII. 1874 p. 1124†; Chem. News XXX, 33.

Angesichts der neueren Untersuchungen über die chemische Wirkung des Sonnenlichts empfiehlt Hr. Phipson seine (Berl. Ber.

1863 besprochene) Methode mit einer schwefelsäurehaltigen Lösung von molybdänsaurem Ammoniak. *E. O. E.*

J. Ungar. Ueber das Beurtheilen des Lichts bei photographischen Aufnahmen. Photogr. Corresp. 1873. 181; Pol. Notizbl. XXIX, 54-59†.

Hr. Ungar empfiehlt die Expositionszeit nach der Intensität des optischen Bildes unter dem schwarzen Tuch zu bestimmen. *E. O. E.*

H. Draper. Ueber die Photographie des Diffractionsspectrum und die Bestimmung der Wellenlänge der ultra-violetten Strahlen. Pogg. Ann. CLI p. 337-350†; Sill. J. (3) V, 25, 91; d'Almeida J. III. 1874 186-189; Mondes (2) XXXIV, 178-179.

Hr. Draper hat grosse (12 Zoll) und ausgezeichnet schöne, dabei enorm linienreiche, Photographien des von einem Rutherfurd'schen Glasgitter (6481 Linien pro Zoll) entworfenen Diffractionsspectrums (zwischen den Frauhnhofer'schen Linien *G* und *O*) auf Collodiumplatten erhalten, diese mittelst Albertypie vervielfältigt und mit nicht genug anzuerkennender Freigebigkeit der wissenschaftlichen Welt zur Disposition gestellt, beispielsweise für die ganze Auflage der Poggendorff'schen Annalen. Da das Herstellungsverfahren das üblich photographische war, so ist an dieser Stelle nur hervorzuheben, dass die Belichtungszeit für die verschieden brechbaren Strahlen mittelst Diaphragmen in der Nähe der empfindlichen Platte regulirt wurde. *E. O. E.*

Abney. On the opacity of the developed photographic image. Phil. mag. (4) XLVIII, 162-165†.

Mit Hülfe von Rauchglaskeilen hat Hr. Abney die Opacität von photographischen Bildern gemessen und die Abhängigkeit ihrer Durchsichtigkeit von der Intensität des einwirkenden Lichts graphisch dargestellt. *E. O. E.*

Eugen Sell. Ueber die Anwendung des Stickoxyd-Schwefelkohlenstofflichts zu photographischen Zwecken. Ber. d. chem. Ges. VII, 1522-1523†.

B. Delachanal et A. Mermel. Lampe à sulfure de carbone et bioxyde d'azote, son application à la photographie. C. R. LXXIX, 1078-1081†; Mondes (2) XXXV, 539; Inst. 1874 II, 387; Dingl. J. CCXIV, 483-485; Chem. C. Bl. 3 F. V, 769-770; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1560-1561.

Hr. Sell hat sich bereits 1873 eine Lampe patentiren lassen, wie auch die Herren Delachanal und Mermet eine solche für photographische Zwecke construirt haben, die mit Schwefelkohlenstoff und Stickoxyd gespeist wird, deren Verbrennung, wie bekannt, eine actinisch höchst wirksame Flamme liefert. Vergl. Berl. Ber. XXVIII, 434. *E. O. E.*

J. Janssen. Présentation de quelques spécimens de photographies solaires obtenues avec un apparat construit pour la mission de Japon. C. R. LXXVIII, 1730 bis 1731†; Mondes (2) XXXIV, 407-408.

Prazmowski. Sur l'achromatisme chimique. C. R. LXXIX, 107-110†; Mondes (2) XXXIV, 496-497; J. chem. soc. (2) XII p. 1125.

Cornu. Sur la transformation de l'achromatisme optique des objectifs en achromatisme chimique. d'Almeida J. III. 1874 108; C. R. d. l'ass. fr. de Lyon; C. R. d. l'ass. fr. de Bordeaux I.

Hr. Janssen hat der Academie Proben von Photographien der Sonne vorgelegt, die mit Objectiven hergestellt waren, welche Hr. Prazmowski so construirt hatte, dass die Randstrahlen auf's Genauste chemisch achromatisirt waren, weniger die Strahlen von geringer Incidenz. Zu dem Zweck war das Crown- und Flintglas dieser Objective photographisch auf seine Dispersion geprüft. *E. O. E.*

H. Vogel. Ueber die Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchgangs. Astr. Nachr. LXXXIV, 81-90†.

Abney. On the photographic operations connected with the coming transit of Venus. Nature X, 449; Brit Ass. Belfort 1874; Inst. 1874. II, 414.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Contraction der Collodiumhaut von der Natur des Pyroxylins abhängt und um so grösser ist je dicker die Schicht ist. *E. O. E.*

Schultz - Sellack. Ueber directe Photographie der Sonnenprotuberanzen. Astr. Nachr. LXXXIV, 89-90†.

Da die Protuberanzen ausser dem der Linie *C* entsprechenden Licht, auch das der Linie $H\gamma = 2764$ (Kirchhoff) enthalten, welches stark auf Jodsilber wirkt, andrerseits eine dünne Jodsilberschicht alles violette Licht absorbirt, meint Hr. Schultz-Sellack, dass bei Anwendung einer Linse, welche mit einer dünnen Schicht von Jodsilber überzogen ist, die Protuberanzen sich auf einer präparirten Jodsilberplatte direct photographiren. Wegen Unvollkommenheit der Hülfsmittel haben die bezüglichen Versuche bisher keine entscheidenden Resultate ergeben.

E. O. E.

A. Forel. Recherches photographiques, transparence de l'eau. Bull. soc. Vaud. XIII. No. 72. 24†.

Hr. Forel hat auf photographischem Wege die Durchsichtigkeit des Wassers im Genfer See bestimmt, und zwar bei Morges im Sommer eine absolute Dunkelheit in einer Tiefe von 40—50 Meter gefunden, dagegen im Winter (Februar) erst in viel grösserer Tiefe 80—100 Meter, da das Wasser im Winter viel durchsichtiger ist. *E. O. E.*

F. Liesegang. Die Lambertypie. Dingl. J. CCXIV, 330 bis 335†; Phot. Arch. 1874. p. 145; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1106-1109.

Beschreibung eines Verfahrens um mit gewöhnlichen Negativen vergrösserte Photographien herzustellen. *E. O. E.*

Litteratur.

(In den Berl. Ber. der früheren Jahre bereits besprochen.)

Stein. Heliopictor. Astr. Nachr. Bd. LXXXIII, 65-72.

H. C. Vogel. Sur l'absorption des rayons chimiques par l'atmosphère du Soleil. Mondes (2) XXXIII, 429.

Bellucci. Sur le prétendu dégagement de l'ozone des plantes. C. R. LXXVIII, 362-365.

Pfeffer. Die Beziehungen des Lichts zur Rückbildung von Eiweissstoffen. Arch. Pharm. (3) V, 72-73.

H. Vogel. Ueber die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers für die sogenannten chemisch unwirksamen Lichtstrahlen. Chem. C. Bl. 3 F. V p. 49; Bull. soc. chim. (2) XXI p. 233; d'Almeida J. 1874 III, 324-325; Cim. XXII, 256; Phil. mag. (4) XLVII, 273-277; Sillim. J. (3) VII, 140; J. chem. soc. (2) XII, 217.

H. Vogel. On Becquerel's continuing rays. Sillim. J. (3) VII, 508-509; J. chem. soc. (2) XII, 232.

E. Marchand. Mesure de la force chimique contenue dans la lumière du soleil. Ann. d. chim. (5) II, 160-164; Ann. chim. phys. (4) XXX, 302-317; J. chem. soc. (2) XII, 525; J. Pharm. Chim. (4) XVIII, 417.

Becquerel. Observations respecting the communication of Marchand, on the measurement of the chemical force contained in sunlight. J. chem. soc. (2) II, 942; Ann. chim. phys. [4] XXX, 572.

Fernere Litteratur.

Recent researches in photography. Nature X, 281-283.

O. Dammer. Eine wichtige photographische Entdeckung des Dr. Vogel in Berlin. Pol. Notizbl. XXIX, 260-261.

Clinton. Photographie des phénomènes d'interférence et de diffraction. Mondes (2) XXXIII, 589.

Girard. Reproduction par la photographie de diverses crystallisations, telles qu'on les voit au microscope. C. R. LXXIX, 309, 310; Mondes (2) XXXIV, 626.

Ozanam. Photographirung des Herzschlages. Dingl. J. CCXII, 759; Phot. Arch. 1874 p. 82.

J. Schnauss. Der chemische Process der sogenannten Zauberphotographien. Pol. Notizbl. XXIX p. 309-312; Phot. Arch. 1874 p. 163.

Dauthendey's patentirter Illuminator für Photographien. Dingl. J. CCXI p. 482.

Fritz Haugk. Anfertigung von Lichtpausepapier. Pol. C. Bl. (2) XXVIII p. 133; Phot. Arch. 1873 p. 221.

Janssen. Présentation d'un spécimen de photographies d'un passage artificiel de Vénus, obtenu avec le révolver photographique. C. R. LXXV, 6-7; Mondes (2) XXXIV, 452.

Aitken. Photographing the Transit of Venus. Nature IX, 183.

C. Roche. Production sur bois des épreuves photographiques destinées à la gravure. Mondes (2) XXXV, 141.

Imitation de dentelles sur soie en photographie. Mondes (2) XXXV, 427-428.

Aston Peake. Note on the action of light upon nitric acid. Chem. News. XXIX, 268.

James Gibbons. Action of Light on certain Vanadium compounds. Chem. News XXX, 267-268; Manch. soc. 17./11. 74.

Aitken. Photographic irradiation. Nature IX, 183; Nature X, 185, 222.

Ranyard. Photographic irradiation. Nature X, 205, 223.

W. C. Crofts. Photographic irradiation. Nature X, 245.

Willis jun. Photographische Abdrücke in Platin, Iridium etc. Chem. C. Bl. 3 F. V, 283; Phot. Arch. XV p. 26; J. chem. soc. (2) XII, 1019.

C. F. Himes. Preparation of photographic dry plates by daylight, by desensitizing and resensitizing the silver compounds. Sillim. J. (3) VIII, 16-18.

F. Anthony. Photo-papier sensible. Mondes (2) XXXIV, 461.

G. Tissandier. L'héliogravure, son histoire et ses procédés, ses applications à l'imprimerie et à la librairie. La Nature 1-12; Mondes (2) XXXIV, 513-514.

Blancard-Evrard. Les couleurs en photographie. Mém. de Lille 1871 (3) IX. 1872.

Watson. Procédé pour obtenir des épreuves positives aux sels d'argent, couleur sépia. Mondes (2) XXXIII, 597-598.

Woodbury. A new photographic printing-process. J. chem. soc. (2) XII, 1021; Chem. C. Bl. 1874 236.

Jacobsen. Photographic printing without use of a press. J. chem. soc. (2) XII, 930; Chem. C. Bl. 1873 761.

Fink. On Photostereotypy. J. chem. soc. (2) XII, 930, 1020; Chem. C. Bl. 1874 28; Dingl. J. CCXI, 318; Phot. Arch. XIV, 213; Phot. Correspondenz 1873 145.

Paul. Perfectionnement dans la photographie. Mondes (2) XXXIII, 207, 208; J. chem. soc. (2) XII, 1020; Chem. C. Bl. 1873 471.

Lefman et Lourdel. Procédé de gravure photographique. Mondes (2) XXXIV, 97-98.

Duchochois. Méthode de procédé humide donnant une rapidité exceptionnelle. Mondes (2) XXXIII, 598.

J. Bildt. Negativ-Retouche. Arch. Pharm. (3) V, 565; Phot. Arch. 1874 10.

Engelmann. Herstellung weicher und brillanter Photographien. Dingl. J. CCXI p. 405-406; Phot. Correspondenz.

A. Marion. Le Mariotype ou Art des impressions par

la lumière. Initiateur pour tous. Paris. Marion fils et Géry.

D. von Monkhoven. Ueber Ferrotypie oder Photographie auf Eisenplatten. Chem. C. Bl. 3 F. V, 710-711; Phot. Arch. XV, 169.

Obernetter. Herstellung positiver Bilder auf Glas durch Einstauben. Chem. C. Bl. 3 F. V, 491; Phot. Correspondenz; Phot. Arch. XV, 127.

Rodriguez. Verbessertes Verfahren bei der Photolitho- und Photozinkographie. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1558 bis 1559; Phot. Corr.

J. Schnauss. Ueber Mondscheinphotographien. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1558; Phot. Arch. 1874 158.

Ueber Vidal's polychrome Photographie. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 597; Phot. Correspondenz.

Zenger. Ueber ein neues photographisches Verfahren zur correcten und beliebigen Vergrösserung photographischer Aufnahmen. Prag. Ber. 1874 147-164.

III 16A.

J. Wiesner. Bemerkungen über die angeblichen Bestandtheile des Chlorophylls. Flora 1874, 278-285†.

— — Notiz über die Strahlen des Lichts, welche das Xanthophyll der Pflanzen zerlegen. Pogg. Ann. 1874, CLII, 496 u. CLIII, 622-623†.

— — Untersuchungen über die Beziehungen des Lichtes zum Chlorophyll. Wien. Ber. (1) LXIX (1874) 327-385†; Chem. C. Bl. 1874, 353-354a; Inst. 1874 II, 310; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 999; Bot. Ztg. 1874 No. 8; Naturf. VII, 163.

Hr. Wiesner unternahm seine Untersuchungen hauptsächlich in der Absicht, die Frage nach den Beziehungen der einzelnen Spectralfarben zur Chlorophyllzersetzung und Chlorophyllbildung, über welche in den Arbeiten von Sachs, Lommel, Gerland, Kraus und Anderen manche Widersprüche hervorgetreten waren, einem

definitiven Abschluss näher zu bringen. Im Zusammenhange hiermit bezweckte er durch Versuche das Verhältniss genauer festzustellen, welches zwischen der Helligkeit oder der physiologischen Intensität des Lichtes und den chemischen Vorgängen im Chlorophyllkorn stattfindet. Endlich sollte auch das Verhalten des Chlorophylls im Lichte und im Finstern bei Zutritt oder Ausschluss von Sauerstoff näher geprüft werden.

Zu den Versuchen benutzt wurden vorzugsweise Chlorophyllösungen, die aus frisch zerschnittenen Spinatblättern durch Extrahiren mit Alkohol von 75—80 pCt. dargestellt waren. Eine solche Lösung lässt sich bekanntlich nach Hrn. Kraus (Berl. Ber. 1872 p. 444) durch Schütteln mit Benzol (Benzin der Apotheken) in eine blaugrüne Benzol- und eine gelbe alkoholische Flüssigkeitsschicht trennen. Hr. Wiesner erblickt nun in den vom Benzol gelösten Farbstoff — dem Kyanophyll des Hrn. Kraus — ein relativ reineres, von gelbem Farbstoff (Xanthophyll) und anderen Körpern befreites Chlorophyll und unterscheidet davon den Farbstoff gewöhnlicher alkoholischer Chlorophyllösungen als „Rohchlorophyll". Ebenso wie Benzol wirken übrigens auch Phenylwasserstoff (chemischreines Benzol), Toluol, Xylol, ätherische Oele wie Terpentinöl, Rosmarinöl, Wintergrünöl — Schwefelkohlenstoff, endlich trocknende und nicht trocknende Oele wie Nussöl, Leinöl, Ricinusöl, Rapsöl, Mandelöl, Olivenöl. Die Trennung des Chlorophylls vom Xanthophyll bewirken diese Körper wie das Benzol nur beim Schütteln mit der alkoholischen Lösung oder bei Einwirkung auf den durch Eindampfen der alkoholischen Lösung erhaltenen Rückstand. Die Identität des Kyanophylls des Hrn. Kraus und des mit Benzol oder einem der übrigen oben genannten Lösungsmittel abgeschiedenen „Reinchlorophylls" beweist Hr. Wiesner nicht nur aus dem völlig gleichen Verhalten beider Farbstoffe im Dunkeln und im Licht, sondern auch aus der Uebereinstimmung ihrer Absorptionsstreifen; die Verschiebungen, welche die Absorptionsstreifen in beiden Fällen zeigen, sind auf Dichtigkeitsunterschiede der Lösungsmittel zurückzuführen. In Bezug auf das Verhalten der verschiedenen Chlorophyllösungen im Lichte gelangte Hr. Wiesner zu folgenden Resultaten:

1) Die Natur des Lösungsmittels übt einen starken Einfluss auf die Geschwindigkeit aus, mit welcher die Zersetzung des Chlorophylls im Lichte vor sich geht. Beispielsweise begannen gleichgesättigte Lösungen von Rohchlorophyll, in cylindrischen Glasgefässen von 1cm Durchmesser dem Sonnenlicht bei 23—25° C. ausgesetzt, nach folgenden Zeiten sich zu entfärben:

Lösung in 75 pCt.	Alkohol	nach	0,05	Stunden
„ „	Benzol	„	0,11	„
„ „	Aether	„	0,20	„
„ „	Olivenöl	„	3,50	„.

2) Die Geschwindigkeit der Chlorophyllzersetzung wächst mit der Abnahme der Concentration der Lösung. Es erhellt dies z. B. aus der Geschwindigkeit, mit welcher die Chlorophyllzersetzung im Licht bei Lösungen in verschiedenen Mengen von Terpentinöl eintrat. Die Verfärbung begann

a. In der gesättigten Lösung nach . . . . . 1,25 Stunden
b. In einer Lösung mit dreifacher Menge von Terpentinöl nach . . . . . 0,20 „
c. In einer Lösung mit 6facher Menge nach . . 0,10 „
d. In einer Lösung mit 12facher Menge nach . 0,016 „.

Alle 4 Lösungen fluorescirten nach Ablauf dieser Zeit noch stark. Die Fluorescenz verschwand gänzlich

in a	nach	13,08	Stunden
in b	„	1,13	„
in c	„	0,63	„
in d	„	0,20	„.

3) Auch das Xanthophyll zersetzt sich bei Einwirkung des Lichts (und unter Sauerstoffaufnahme) in verdünnten Lösungen weit rascher als in concentrirten.

Zur Prüfung der Abhängigkeit der Chlorophyllzersetzung von der Brechbarkeit der Lichtstrahlen bereitete sich Hr. WIESNER 5 verschiedene Flüssigkeiten, welche für gleich dicke Flüssigkeitschichten (7cm) durch Zusatz von Wasser resp. Aether auf gleiche Durchsichtigkeit gebracht wurden. Die erste dieser Flüssigkeiten — in Folgendem durch W. bezeichnet, bestand in Wasser, das durch darin suspendirten oxalsauren Kalk getrübt war. Die

zweite (G) Lösung von doppeltchromsaurem Kali liess Licht von B—E durch; die dritte — eine ätherische ausgekochte Rohchlorophylllösung (Gr) liess alle Strahlen des sichtbaren Absorptionsspectrums bis auf die sieben Absorptionsstreifen durch; die vierte (R) — eine Lösung von Kupferoxydammoniak — absorbirte alles Licht bis auf E—H und eine Spur von Roth, endlich die fünfte (Bl) — eine Lösung des von Hrn. Rochleder entdeckten Aescorceins — liess bloss rothes Licht von der Brechbarkeit B—C durch. Die Flüssigkeiten wurden in gleichgrosse Glasgefässe gefüllt, in jedes derselben ein kleiner Glascylinder von 1^{cm} Durchmesser versenkt, der etwa zu $\frac{1}{4}$ mit einer frischen alkoholischen Rohchlorophylllösung gefüllt war, und dann dem Sonnenlicht exponirt. Es zeigte sich z. B.:

α) Beginn der Verfärbung des Chlorophylls

hinter	W	nach	10	Minuten
„	G	„	15	„
„	Gr	„	17	„
„	R	„	34	„
„	Bl	„	55	„

β) Eintritt einer gleichen olivengrünen Färbung

hinter	W	nach	30	Minuten
„	G	„	34	„
„	Gr	„	37	„
„	R	„	95	„
„	Bl	„	150	„.

Nach 1,08 Stunden wurde die hinter Wasser befindliche Rohchlorophylllösung hellbräunlich; der Versuch wurde unterbrochen und die veränderte Lösung ins Dunkle gestellt, die 4 übrigen Flüssigkeiten aber so lange weiter exponirt, bis die in ihnen befindlichen Chlorophylllösungen genau die Farbe der verfärbten angenommen hatten. Es zeigte sich dann

γ) Eintritt einer gleichen hellbräunlichen Färbung

hinter	W	nach	1,08	Stunden
„	G	„	1,18	„
„	Gr	„	1,30	„
„	R	„	2,50	„
„	Bl	„	4,08	„.

Auch mit diffusem Tageslichte wurden ähnliche Resultate gewonnen. Hr. WIESNER folgert aus seinen Versuchen, dass die gelben und beiderseits benachbarten Strahlen diejenigen sind, welche die grösste Energie bei der Zerstörung des Chlorophylls besitzen — was schon früher von Hrn. SACHS (Handb. d. Exper. Phys. d. Pflanz. p. 13) ausgesprochen und durch Versuche belegt wurde. Die von Letzterem aufgefundene Thatsache, dass Licht, welches durch eine Chlorophyllösung hindurchgegangen ist, keine Wirkung auf eine zweite Schicht derselben Lösung ausübt, so lange jene in der Entfärbung begriffen ist, führt Hr. WIESNER auf Intensitätsunterschiede des wirkenden Lichtes zurück, da er die gleiche Verzögerung in der Verfärbung einer Chlorophylllösung auch durch Abdämpfung des Lichtes mittels halbundurchsichtiger Gläser hervorrufen konnte.

Hervorzuheben ist ferner, dass die Xanthophylllösungen sich den Rohchlorophyllextracten und auch den Reinchlorophylllösungen durchaus entgegengesetzt verhalten; sie entfärben sich nämlich durch die s. g. chemischen Strahlen am raschesten, sehr langsam dagegen in rothem bis gelbem Lichte, wie folgende Versuchsreihe zeigt; in derselben trat völlige Entfärbung der alkoholischen Xanthophylllösung ein

in W	nach	0,95	Stunden
„ Bl	„	1,20	„
„ Gr	„	5,71	„
„ G	„	9,35	„
„ R	„	9,68	„.

Die Abhängigkeit der Chlorophyllzerlegung von der Helligkeit des wirkenden Lichtes zeigte sich besonders bei Versuchen hinter verschieden brechbarem Licht. So begann eine smaragdgrüne alkoholische Rohchlorophylllösung hinter einer 2^{cm} dicken Schicht von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak, welche etwas Grün, ferner Blau, Indigo und Violett, endlich eine Spur von Roth durchliess, sich zu verfärben:

1. Im Sonnenlicht	0,92	Stunden
2. In hellem diffusem Tageslicht nach . .	38,00	„
3. Bei einer Helligkeit, in welcher etiolirte		

Keimlinge von Erbsen in 1½ Stunden ergrünen nach . . . . . 312,00 Stunden

Hinter einer 2^{cm} dicken Schicht von doppeltchromsaurem Kali, welche Roth, Orange, Gelb und etwas Grün durchliess, begann die Verfärbung derselben Rohchlorophyllösung

1. nach 0,17 Stunden
2. „ 4,50 „
3. „ 120,00 „.

Es folgt hieraus nach Herrn Wiesner, „dass die Chlorophyllzersetzung bei grösserer Helligkeit beginnt als die Entstehung des Chlorophylls, dass selbst im hellen Tageslichte die Zerlegung des Chlorophylls noch eine sehr langsame ist, aber mit der weiteren Steigerung der Helligkeit die Geschwindigkeit der Chlorophyllzersetzung rasch zunimmt.“ Aus einigen weiteren, nicht näher beschriebenen Versuchen wird ferner geschlossen, „dass jene Lichtintensitäten, welche eine deutliche Kohlensäurezersetzung einleiten, mit denjenigen zusammenfallen, bei welchen die Chlorophyllzerlegung eine augenfällige ist.“

Sowohl das Chlorophyll als das Xanthophyll fand Hr. Wiesner im Dunkeln, selbst bei Zutritt von Sauerstoff unveränderlich, ebenso bei Ausschluss von Sauerstoff, dem Licht ausgesetzt. „Im Lichte zersetzen sich beide Körper, aber nur dann und nur so lange, als freier Sauerstoff vorhanden ist. Die Entfärbung des Chlorophylls im Lichte ist von Anfang bis Ende ein Oxydationsprocess, und nicht, wie von Herrn Gerland behauptet wurde, anfangs ein Oxydations- und später ein molecularer Umlagerungsprocess.“ Die Oxydation des Chlorophylls im Lichte scheint durch die Temperatur nicht wesentlich beeinflusst zu werden.

Die übrigen von Hrn. Wiesner über das Verhalten der Chlorophyllkörner im Licht und im Dunkeln, sowie über die Entstehung des Chlorophylls in der lebenden Pflanze mitgetheilten Thatsachen gehören vorwiegend in das Gebiet der Pflanzenphysiologie.

Loo.

E. FILHOL. Note sur la chlorophylle de diverses plantes. Inst. 1874 p. 307; C. R. LXXIX, 614-617†; Mondes (2) XXXV, 109.

Hr. FILHOL erhielt aus dem Chlorophyll monocotyler Gewächse durch Behandlung mit wenig Salzsäure stets einen krystallisirbaren, in siedendem Alkohol, in Aether, Benzin, Chloroform etc. lösbaren Körper, den er aus dicotylen Pflanzen nicht darzustellen vermochte. Die Absorptionsstreifen der Lösungen dieses Stoffes sind denen des Chlorophylls ähnlich, aber haben eine verschiedene Lage im Spectrum. *Lw.*

N. PRINGSHEIM. Untersuchungen über das Chlorophyll. I. Abth. Ueber die Absorptionsspectra der Chlorophyllfarbstoffe. Monatsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. z. Berlin. Oct. 1874. (Sept.)

Diese Abhandlung führt in erster Linie den besonders in pflanzenphysiologischer Hinsicht wichtigen Nachweis, dass der gelbe Farbstoff etiolirter Pflanzen (vom Verfasser Etiolin genannt) ein dem siebenstreifigen Chlorophyllspectrum „nahezu gleichkommendes Spectrum besitzt, welches sich nur in der relativen Absorptionsgrösse der den Chlorophyllbändern entsprechenden Stellen von diesem unterscheidet." Nach den bisherigen Angaben von Hrn. ASKENASY (Bot. Zeit. 1867 p. 224) und Hrn. KRAUS (Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe. Stuttg. 1872 p. 113) soll der gelbe Farbstoff im Dunkeln aufgezogener Gewächse Absorptionsstreifen nur im Blau besitzen. Um die Untersuchung, bei welcher ein Sorby-Browning'scher Mikrospectralapparat benutzt wurde, auf möglichst grosse Dicke der durchstrahlten Schichten ausdehnen zu können, verwendete Hr. PRINGSHEIM zur Aufnahme der Lösungen lange Glasröhren, welche nach Entfernung des Objectivs in den Tubus des Microscops gestellt wurden und mit ihrem Boden auf der Oeffnung des Objecttisches aufstanden. Die Länge des Microscoptubus wurde durch eine eingepasste Röhre verlängert, so dass Flüssigkeitsschichten bis zu 370 mm Dicke der spectralanalytischen Prüfung unterworfen werden konnten. Um die auf diesem Wege erhaltenen Resultate

übersichtlicher zu machen, entnimmt Ref. aus der beigegebenen Tafel der Abhandlung folgende Zahlen, welche die Lage der Absorptionsstreifen von Chlorophyll und Etiolin (in alkohol. Lösung) in Theilstrichen einer centesimalen Scala angeben; die FRAUNHOFER'sche Linie *B* coïncidirte mit Theilstrich 4 und die Linie *G* mit 81,5 der angewendeten Scala.

Alkohol-Chlorophyll.

Lage der Absorptionsstreifen (in Scalatheilen).

Dicke der Schicht in mm.	I. Zwischen B u. C	II. Zwischen C u. D	III. Zwischen D u. E	IV. Zwischen D u. E	V. Zwischen F u. G	VI. Zwischen F u. G	VI. Zwischen G u. H
10	6,5 — 7,5						
21	6 — 8						
42	6 — 8,5	14,5 —15		31 —31,25	53 —59,5	70—82	91,5—100
72	5,5 — 9,5	14,25—15		30,5 —31,5	51,5 —61,5	69,5 — 100	
94	5,5 — 9,5	14 —15,5	22,75—23,25	30 —32	51 —59,5	68,5 — 100	
132	5 — 10	13,5 —15,5	21,5 —25	30 —32		50,5 — 100	
155	4,5 — 10	13,5 —16	21,5 —25	30 —32,5		49 — 100	
289	4,5 — 10,5	13,5 —16,5	21,5 —25	29,75—33		45,9 — 100	
374	4 — 11	13 —17	21,5 —25	29,5 —33		41,5 — 100	

Alkohol-Etiolin.

Lage der Absorptionsstreifen:

Dicke der Schicht in mm.	I.	II. a.	II. b.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
20						52 —59	65,5—76	87 —1
32						52 —59	63,5—74	87 —1
61	6,6 —7,5					49,5—58	64,5—73,5	86,5—1
73	6,5 —7,5					49 —58,5	64,5 — 100	
100	6,25—7,5						46,5 — 100	
150	8,25—8	11,75—12	14,75—15		30,75—31		44,5 — 100	
215	6 —8	11,75—12	14,5 —15		30,5 —31		42,5 — 100	
289	6 —8,5	11,5 —12	14 —15		30 —31		42 — 100	
370	6 —9	11,25—12,5	14 —16,5	24,75 —25	30 —31,5		41,5 — 100	

Schon bei mässig dicken Schichten der Etiolinlösung tritt meist bevor die 4 Bänder im Blau zusammenfliessen, Band I in gewöhnlicher Lage des Chlorophyllspectrums scharf und deutlich

auf. Nehmen die durchstrahlten Schichten an Dicke zu, kommen auch die Bänder II und IV und bei genügender Concentration auch Band III des Chlorophyllspectrums zum Vorschein. Band II und IV, besonders aber III sind häufig nur als leichte Schatten, aber doch unverkennbar vorhanden. Das Etiolinspectrum hat somit sämmtliche 7 Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums; auch haben die Bänder I, II, III, IV dieselbe Lage wie beim Chlorophyll, dagegen erscheinen die Bänder V, VI und VII nach dem rothen Ende des Spectrums zu etwas verschoben. Ein Unterscheidungsmerkmal des Etiolin vom Chlorophyll liegt in der constanten Spaltung des Streifen II. Da das Etiolin nach Hrn. PRINGSHEIM übrigens dieselbe rothe monochromatische Fluorescenz besitzt wie das Chlorophyll — eine Thatsache, die von früheren Beobachtern übersehen wurde —, so ist ersichtlich, dass es in seinen optischen Eigenschaften in der That dem Chlorophyll äusserst nahe steht. „Bei beiden Farbstoffen sind die absorbirten Strahlen die nämlichen, aber ihre reciproken Extinctionscoëfficienten sind verändert." Da die Annahme einer Coëxistenz zweier verschiedener Farbstoffe im Etiolin — etwa eines gelben, reichlicher vorhandenen ohne Absorptionen in der ersten Hälfte des Spectrums und des normalen grünen Chlorophylls in geringerer Menge — einer jeden thatsächlichen Grundlage entbehrt, so gelangt Hr. PRINGSHEIM zu der Anschauung, das Etiolin als einen einfachen unzerlegbaren, besonders durch die Spaltung des Streifen II charakterisirten Farbstoff zu betrachten, welchen er als „gelbe Modification des Chlorophylls" bezeichnet. „Der Satz von dem Einfluss des Lichts auf das Ergrünen ist daher dahin zu modificiren, dass zwar die Entstehung des Chlorophylls überhaupt vom Lichte unabhängig ist, dass aber im Finstern eine gelbe, im Lichte eine grüne Modification des Chlorophylls sich bildet."

Auch die Untersuchung des Farbstoffes gelber Blüthen (des Anthoxanthin) lässt ähnliche Beziehungen desselben zum Chlorophyll hervortreten. Nach Hrn. KRAUS (Chlorophyllfarbst. p. 114) sollen die Spectra des Anthoxanthins identisch sein mit denen des „gelben Bestandtheils des Chlorophylls" und Absorptions-

bänder nur in der brechbareren Hälfte des Spectrums zeigen. Hr. Pringsheim weist nun nach, dass die Spectra der Farbstoffe einer grossen Anzahl gelber Blüthen bei hinreichendem Farbstoffgehalt genau die 7 Absorptionsbänder des Etiolins, allerdings mit einer Schwächung der Absorption in der ersten Hälfte des Spectrums, besitzen. Hr. Kraus hat, weil er hier und beim Etiolin Schichten von zu geringem Farbstoffgehalt untersuchte, die Absorptionsstreifen in der ersten Hälfte des Spectrums nicht auffinden können. Die gelben Farbstoffe der Blüthen bilden nach Hrn. Pringsheim „eine fortlaufende Reihe von Abstufungen des Chlorophylls, die in ihren ersten Gliedern dem Chlorophyll noch äusserst nahe stehen, und selbst in den letzten Gliedern ihren genetischen Zusammenhang mit dem Chlorophyll bei der spectralanalytischen Untersuchung noch durch die Uebereinstimmung wenigstens der demselben eigenthümlichen Absorptionsbänder im Blau verrathen." Je mehr ein gelber Blüthenfarbstoff spectralanalytisch vom Chlorophyll abweicht, desto grösser ist seine Löslichkeit im Wasser. Auch die Fluorescenz, die den gelben Blüthenfarbstoffen von anderen Forschern abgesprochen wird, ist nach Hrn. Pringsheim bei ihnen in verschieden abgeschwächtem Grade vorhanden und wenigstens so lange erkennbar, als der Streifen I im Roth noch deutlich sichtbar ist.

Der Farbstoff der herbstlich gefärbten gelben Blätter (Xanthophyll), auf den Hr. Pringsheim seine vergleichenden Untersuchungen ebenfalls ausdehnte, hat mit dem Chlorophyll nur wenige, darum aber nicht minder sichere Eigenschaften gemein. In seinem Spectrum können die Streifen II, III und IV des Chlorophylls nicht zur Erscheinung gebracht werden, während Streifen I noch deutlich die Entstehung aus dem Chlorophyll verräth.

Mit dem geschilderten Verhalten des Etiolin, des Anthoxanthin und des Xanthophylls sind die Versuchsergebnisse des Hrn. Kraus (s. Berl. Ber. 1872 p. 444) unvereinbar. Hr. Pringsheim bespricht deshalb in einem besonderen Abschnitt den beim Schütteln einer alkoholischen Chlorophylllösung mit Benzol in dem Alkohol gelösten „gelben Bestandtheil im grünen Chlorophyll der Blätter." Von diesem (seinem Xanthophyll) hatte Hr. Kraus be-

hauptet, dass es die Absorptionsstreifen der ersten Spectralhälfte nicht besitze. Nach Hrn. Pringsheim ist es bei reichlichem Farbstoffgehalt der Lösung auch hier nicht schwer, alle 7 Streifen des Chlorophyllspectrums hervorzurufen. Daraus folgt, „dass der bei der Trennung im Alkohol zurückbleibende Farbstoff mindestens zum Theil noch aus normalem grünen Chlorophyllfarbstoff besteht." In Bezug auf das Spectrum des blaugrünen Bestandtheils, der von Herrn Kraus als besonderer Farbstoff unter dem Namen Kyanophyll betrachtet wird, bestätigt Hr. Pringsheim die Angabe über die verschobene Lage der Absorptionsstreifen im Blau im Vergleich zu der des Chlorophylls. Diese Verschiebung hängt aber nicht von der Natur des Farbstoffs, sondern nur vom Lösungsmittel ab. Das Benzolspectrum des unentmischten Chlorophylls zeigt die Verschiebung in der Lage der Streifen ebenfalls, wenigstens der Bänder I, V, VI und VII; ausserdem wurde bei Schichten von mittlerem Farbstoffgehalt eine Spaltung des Streifen I erst in 2, dann in 3 Bänder constatirt. Die verschobene Lage der Bänder tritt natürlicher Weise auch bei der Entmischung des Chlorophylls in dem Benzol-Antheil zu Tage. Die Combination des Chlorophyllspectrums aus dem des Xanthophylls und dem des Kyanophylls wie sie Hr. Kraus voraussetzt, lässt sich aus den Thatsachen keineswegs folgern, „weil ja die Absorptionsbänder seines Kyanophylls in der unentmischten alkoholischen Chlorophyllösung gar nicht bestehen."

Lw.

E. Godlewski. Abhängigkeit der Sauerstoffausscheidung der Blätter von dem Kohlensäuregehalt der Luft. (Arb. d. Bot. Inst. in Würzburg I. Bd., 3. Heft, 1873 p. 343-370†); J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 381.

Verf. benutzte bei seinen Versuchen, die behufs Beantwortung der Frage angestellt wurden, ob und wie weit eine Steigerung des Kohlensäuregehalts der Luft die Sauerstoffausscheidung der Pflanzen im Licht begünstigt, dieselben Apparate und Methoden wie früher Hr. Pfeffer bei seinen Untersuchungen über die

Wirkung des farbigen Lichtes auf die Zersetzung der Kohlensäure (vgl. Berl. Ber. 1872 p. 450). Von den mitgetheilten Versuchen (mit Glyceria spectabilis, Typha latifolia und Nerium Oleander) seien beispielsweise folgende hervorgehoben.

(Versuch 16).

Stücke dreier ähnlicher Blätter (Typha). Exposition von $11^h\ 15^m$ bis 2^h. Die Sonne bricht oft durch weisse Wolken, welche den Himmel bedecken. Temper. 24—26° C.

	Blattvolumen	Blattfläche	Vor Exposition Gas-Vol. = CO_2 + Luft.	Nach Exposition Gas-Vol. = CO_2 + Luft.	Mittlerer CO_2 Gehalt der Luft in %	Zersetzte Co_2 in C. C.
No. 1	0,6	15,14	68,70 = 11,99 + 56,71	68,88 = 7,41 + 61,47	13,3	4,58
No. 2	0,6	15,55	68,44 = 10,81 + 57,63	68,76 = 5,38 + 63,38	11,5	5,43
No. 3	0,6	15,68	66,69 = 6,11 + 60,58	66,87 = 0,48 + 66,39	4,9	5,63

Wird hieraus die Menge der zersetzten CO_2 pro 1 $\square^{dm}$ Blattfläche und 1 Stunde Expos. berechnet, so ergiebt sich für

No. 1 15,12 C. C.
No. 2 17,5 „
No. 3 18,02 „

(Versuch 22.)

Vier Blattstücke. Exposit. von $11^h\ 40^m$ bis $2^h\ 10^m$. Der Himmel mit grauen Wolken bedeckt. Temper. 22° C.

(Bedeutung der Zahlen wie oben.)

No. 1	0,7	14,93	72,73 = 27,35 + 45,38	72,80 = 26,36 + 46,44	36,7	0,99
No. 2	0,65	14,93	69,59 = 15,39 + 54,00	69,59 = 14,48 + 52,11	21,2	1,11
No. 3	0,65	15,34	69,10 = 10,43 + 58,67	69,20 = 9,14 + 60,06	14,2	1,29
No. 4	0,6	14,6	66,15 = 7,11 + 59,04	66,10 = 5,89 + 60,31	10	1,22

Berechnet wie oben:

No. 1 2,39 C. C.
No. 2 2,99 „
No. 3 3,33 „
No. 4 3,35 „

(Versuch 30.)

Stücke von 4 ähnlichen Blättern. Exposition von $10^h\ 30^m$ bis $10^h\ 50^m$. Dauernder Sonnenschein. Temp. 29—31° C.

(Bedeutung der Zahlen wie oben.)

No. 1	0,75	15,68	67,42 = 5,19 + 62,23	67,53 = 3,87 + 63,66	6,7	1,32
No. 2	0,6	15	68,06 = 3,60 + 64,46	68,19 = 2,78 + 65,41	4,6	0,82
No. 3	0,7	16,16	68,22 = 2,38 + 65,84	68,35 = 1,42 + 66,93	2,8	0,86
No. 4	0,67	14,95	64,84 = 1,25 + 63,59	64,98 = 0,78 + 64,20	1,5	0,47

Berechnet wie oben:

No. 1	25,25	C. C.
No. 2	16,4	„
No. 3	15,9	„
No. 4	9,43	„

Die allgemeinen Versuchsresultate, die zum Theil in der Abhandlung graphisch veranschaulicht werden, sind in folgenden Sätzen zusammengestellt:

1) Die Zunahme an Kohlensäuregehalt der Luft bis zu einer gewissen Grenze (Optimum) begünstigt die Sauerstoffausscheidung, über diese Grenze hinaus wirkt sie darauf mehr oder weniger schädlich.
2) Das Optimum liegt für verschiedene Pflanzen verschieden hoch, für Glyceria an hellen Tagen etwa zwischen 8 und 10%, für Typha zwischen 5 und 7%, für Oleander wahrscheinlich noch etwas tiefer.
3) Die Begünstigung der Sauerstoffausscheidung durch eine gewisse Zunahme am Kohlensäuregehalt der Luft unterhalb des Optimums ist viel grösser als die Hemmung derselben durch eine ähnliche Zunahme oberhalb des Optimums.
4) Je stärker die Lichtintensität ist, desto mehr wird die Sauerstoffausscheidung durch die Zunahme des Kohlensäuregehalts bis zum Optimum begünstigt und bei Ueberschreitung des Optimums desto weniger gehemmt.
5) Aus dem Satze 4 folgt, dass der Einfluss der Lichtintensität auf die Sauerstoffausscheidung um so grösser ist, je mehr Kohlensäure der Luft beigemengt ist. *Lw.*

K. PRANTL. Ueber den Einfluss des Lichts auf das Wachsthum der Blätter. J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 381. (Arb. d. Bot. Inst. zu Würzburg I. Bd., Drittes Heft, p. 371-384.) Ann. d. Landwirthsch. 1873. 690.

Hr. PRANTL studirte im Anschluss an früher von Hrn. SACHS angestellte Untersuchungen (Ueber den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichts auf die stündliche und tägliche Aen-

derung des Längenwachsthums der Internodien. Arb. d. Bot. Inst. I. Bd. p. 99-192) den Längen- und Breitenzuwachs von Blättern bei periodisch wechselnder Beleuchtung unter möglichst constanten Temperaturverhältnissen. Aus den mitgetheilten Messungstabellen ergiebt sich das Resultat, dass sich das Wachsthum grüner, unter normaler Beleuchtung stehender Blätter durchaus ähnlich verhält wie das der Stengelglieder, von welchen Hr. Sachs in der oben citirten Abhandlung neben einer von äusseren Einflüssen unabhängigen „grossen Periode" eine von der retardirenden Wirkung des Lichts abhängige tägliche Periode des Längenzuwachses nachgewiesen hatte. Die aus den Beobachtungsdaten abgeleiteten Wachsthumscurven steigen stets trotz gegensinniger Temperaturschwankungen vom Abend bis zum Morgen an, zeigen nach Sonnenaufgang ein Maximum und fallen dann während des Tages wieder bis zum Abend. Eine Reihe von Parallelversuchen, bei welchen die Dauer der Beleuchtung verkürzt wurde, ergab hinsichtlich des allgemeinen Verlaufs der Wachsthumscurve übereinstimmende Resultate. Die bekannte Erscheinung, dass in constanter Finsterniss wachsende Blätter weit hinter ihrer normalen Grösse zurückbleiben, führt Hr. Prantl auf pathologische Ursachen zurück. *Lw.*

H. C. Sorby. On colouring matters of leaves and flowers under the influence of light. Athen. 1874.

Vorläufige Notiz über Untersuchungen des Hrn. Sorby. *Lw.*

M. J. Bellucci. Sur le prétendu dégagement de l'ozone des plantes. C. R. LXXVIII, 362-365†.

Verf. führt den experimentellen Nachweis, dass der von Chlorophyllpflanzen im Lichte entbundene Sauerstoff ozonfrei ist. *Lw.*

J. Böhm. Formation of oxygen by green land-plants

immersed in water containing carbonic acid J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 703.

Bereits besprochen (Berl. Ber. 1873 p. 531). *Lw.*

P. P. DEHÉRAIN et H. MOISSAN. De l'absorption d'oxygène et de l'émission d'acide carbonique par les feuilles maintenues à l'obscurité. C. R. LXXVIII p. 1112 bis 1115†; J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 909; Bull. soc. chim. XXII 1874 p. 468.

In dieser Mittheilung, die ein Auszug einer längeren Arbeit in den Ann. d. scienc. nat. Bot. t. XIX ist, werden folgende Sätze aufgestellt:

1) Die Kohlensäuremenge, welche Pflanzenblätter im Dunkeln abgeben, wächst mit zunehmender Temperatur.
2) Diese Kohlensäuremenge ist vergleichbar mit der, welche kaltblütige Thiere ausathmen.
3) Die im Dunkeln gezogenen Blätter nehmen mehr Sauerstoff auf als sie Kohlensäure ausgeben.
4) In einer sauerstofffrei gemachten Atmosphäre fahren die Blätter fort Kohlensäure abzugeben.

Von den Versuchen selbst werden nur beispielsweise einige Daten mitgetheilt. Schliesslich wird eine Hypothese über die Wirkung der dunkeln Wärmestrahlen auf die Energie der Athmung angedeutet. *Lw.*

J. B. SCHNETZLER. De l'influence de la lumière sur le développement des larves de grenouilles. Arch. sc. phys. et nat. (2) LI. p. 247-258†; L'inst. 1874 p. 434.

Verfasser theilt Beobachtungen über die Entwicklung von Froschlarven mit, die aus Eiern theils unter weissem Glase, theils unter grünem Glase erzogen wurden. Letzteres liess die blauen, die mittleren rothen, die gelben und grünen Strahlen grösstentheils durch. Die aus den Eiern hervorgehenden Larven unter dem grünen Glase, die unter sonst ähnlichen Bedingungen mit

den übrigen standen, starben sämmtlich ohne über die ersten Stufen der Metamorphose hinauszukommen, während sich die Larven unter weissem Glase vollständig entwickelten. Wurden Larven aus dem grünen Glase in das andre versetzt, so entwickelten sie sich langsamer als die von Anfang an unter normaler Beleuchtung befindlichen. Es soll dies alles durch den Ozongehalt der Luft innerhalb des weissen Glasgefässes verursacht werden. *Lw.*

J. Chautard. Nouvelles bandes surnuméraires produites dans les solutions de chlorophylle sous l'influence d'agents sulfurés. C. R. LXXVIII. p. 414-416†; J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 643.

Angaben über das Auftreten überzähliger Absorptionsstreifen im Spectrum von alkoholischen Chlorophyllösungen bei Einwirkung von Schwefelammonium und Schwefelkohlenstoff. (Vgl. Berl. Ber. 1873 p. 533.) *Lw.*

Fernere Litteratur.

A. Cossa. Verhalten des Chlorophylls im Magnesiumlicht. Chem. C. Bl. 3 F. V p. 305.

— — Action of light on chlorophyll. J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 643; Deut. Chem. Ges. Ber. VII, 358-359.

C. Timirjaseff. Decomposition of carbon-dioxide by plants in the direct solar spectrum. J. chem. soc. (2) XII. 1874 p. 285; Deut. Chem. Ges. Ber. VI, 1212.

J. Macagno. Influence of light on vegetation. Nature X, 297; Gazz. chim. 1874, H. 4.

A. Vogel. Lichtwirkung verschieden gefärbter Blätter. Arch. Pharm. (3) Bd. V p. 50.

Chautard. Recherches sur la chlorophylle. Veröffentlichung der betreffenden Arbeiten als Broschüre erwähnt. Mondes (2) XXXV, 737.

Blätter. Ann. d. Landwirthsch. 1873, 690; Arb. d. Bot. Inst. zu Würzburg 1873, 3; J. chem. soc. (2) XII. 1874, 381.

A. BATALIN. Zerstörung des Chlorophylls in lebenden Pflanzen. Bot. Ztg. 1874 No. 28; Naturf. VII. 1874, 461-462.

A. FAMINTZIN. Action de la lumière sur la division des cellules. Bull. d. Péterb. XIX, 30-42.

F. A. FOREL. Licht und Thierleben im Genfer See. Bull. Soc. Vaud. XIII No. 72; Naturf. VII p. 349-350.

---

17. Physiologische Optik. *)

I. Dioptrik des Auges.

1. M. REICH. Resultate einiger ophthalmometrischen Messungen. Arch. f. Ophth. XX, 1, 206-231.

HELMHOLTZ hat ausser dem (mit seinem Ophthalmometer verbundenen) Fernrohr auch das Mikroskop zur Messung einiger Constanten des lebenden Menschenauges verwendet. (Vgl. d. vorvorjährigen Bericht, MANDELSTAMM u. SCHÖLER, p. 456). I. Der Krümmungsradius r der Hornhaut im Scheitel wird bestimmt durch mikroskopische Messung der Bildgrösse β eines an der convexen Vorderfläche der Hornhaut gespiegelten Objectes, das aus 2 um die Länge b von einander entfernten Lichtflammen besteht und dessen Mitte von der Hornhaut um die Länge a absteht. $\frac{r}{2}=\frac{a\beta}{b}$. II. Ein Lichtpunkt L wird wenige Ctm. vor der Hornhaut C entworfen und so lange verschoben, bis sein an der

*) Um den Bericht zu kürzen sind wiederholt zusammenfassende Darstellungen gewählt. Chiffre des Berichterstatters *Hg*. Sch.

Hornhautvorderfläche gespiegeltes Bild l durch das Mikroskop gleichzeitig mit dem Pupillarrand P scharf gesehen wird. $Ll = d$ ist leicht messbar, daraus ist $\overline{CP} = f$ zu berechnen $= \frac{r}{2}\left(1 - \frac{r}{2d}\right)$

Der Pupillarrand erscheint aber durch das dioptrische Hornhaut-Kammerwasser-System ($r = 7$ bis 8 Mm., $n = \frac{4}{3}$, Brennweiten F_1 u. $F_2 = 22\frac{1}{2}$ resp. 30 Mm.) der Hornhaut angenähert und vergrössert. Aus dem scheinbaren Abstand f des Pupillarrandes vom Hornhautscheitel folgt der wirkliche $f' = \frac{fF_2}{f + F_1}$.

Der Pupillarrand folgt den Bewegungen der sich vorwölbenden Linsenvorderfläche; f' giebt also auch die Hornhaut-Linsen-Distanz; die Bestimmung von f' wird für die abgeflachte Krystalllinse (Fernpunktseinstellung) und für die vorgewölbte (Accommodation für die Nähe) angestellt. III. Für beide Zustände der Krystalllinse wird durch Ausschrauben des Mikroskops die Länge $D = \overline{b_1 b_2}$ gemessen, wo b_1 das von der convexen Hornhautvorderfläche, b_2 das von der concaven Hinterfläche der Linse gespiegelte Bild desselben leuchtenden Objectes (Gasflamme, Sonnenbild) darstellt. Der wahre Ort von b_1 ist aus I bekannt; b_2 erscheint aber hierbei durch das ganze brechende System des untersuchten Auges (Hornhaut-Kammerwasser-Krystalllinse) vergrössert und verschoben. Mit Benutzung der schematischen Werthe für das letztere kann man durch Formeln, die Helmholtz (A. f. Ophth. I, 2) a. 1854 angegeben, den wahren Ort von b_2, den der hinteren Krystalllinsenfläche, und ihren Krümmungsradius annähernd berechnen.

Reich führt zunächst die optischen Constanten des schematischen Menschenauges an, wie sie Helmholtz nach den neueren Bestimmungen adoptirt hat.

Brechungsvermögen der wässrigen u. gläsernen Feuchtigkeit (für die hellsten Strahlen des Spectrums) $= 1{,}3365 = n_1$

Totales Brechungsvermögen der homogen gedachten Krystalllinse = 1,4371 Mm. (Scheint noch zu gross!)
Krümmungsradius der Hornhaut im Scheitel = 7,8 Mm.
Desgl. der vorderen Linsenfläche bei Fernpunktseinstellung = 10 Mm.
Desgl. der hinteren Linsenfläche = 6 Mm.
Ort der vord. Linsenfl. (hinter der Hornhaut) = 3,6 Mm.
Ort der hint. Linsenfl. (hinter der Hornhaut) = 7,2 Mm.
Vordere Brennweite des aus Hornhaut- u. Kammerwasser gebildeten dioptr. Systems = 23,3 Mm.
Hintere Brennweite desselben = 31,0 Mm.
Brennweite der in Kammerwasser suspendirten homogen gedachten Krystalllinse = 50,671 Mm. (Scheint etwas zu kurz!)
Abstand des vorderen Hauptpunktes dieser Krystalllinse hinter ihrer Vorderfläche = 2,12 Mm.
Abstand des hinteren Hauptpunktes dieser Krystalllinse vor ihrer Hinterfläche = 1,274 Mm.
Abstand der beiden Hauptpunkte der Linse von einander = 0,2 Mm.
Hintere Hauptbrennweite des gesammten Auges = 20,719 Mm.
Vordere „ „ „ „ = 15,50 Mm.
Ort des vorderen Brennpunktes des Auges vor der Hornhaut = —13,75 Mm.
Ort des hinteren Brennpunktes des Auges hinter der Hornhaut = + 22,8 -
Ort des ersten Hauptpunktes des Auges hinter der Hornhaut = + 1,750 -
Ort des zweiten Hauptpunktes des Auges hinter der Hornhaut = + 2,115 -

Ort des ersten Knotenpunktes des Auges = + 7,0 Mm.
Ort des zweiten Knotenpunktes des Auges = + 7,3 Mm.
Bei der Accommodation für die Nähe wird der Krümmungsradius der vorderen Linsenfläche etwa 6,0 Mm.
Bei der Accommodation für die Nähe wird der Krümmungsradius der hinteren Linsenfläche etwa 5,5 Mm.

Reich mass die messbaren Grössen bei 3 Individuen:

Untersuchte Indiv.	Alter	Fernpunktsdistanz in Zollen	r Krümmungsrad. d. Hornh.	T Tiefe der Vorderkammer		ϱ_1 Krümmungsrad. d. Vorderfl. d. Linse		ϱ_2 Krümmungsrad. d. Hinterfl. d. Linse	
				Ruhe	Acc.	b. Ruhe	b. Acc.	Ruhe	Acc.
Herr G.	26 Jahr	60″	7,45 Mm.	3,65 Mm.	3,52	10,56 Mm.	7,38 Mm.	5,5 Mm.	4,6
Herr H.	25	20″	7,2 Mm.	3,66	3,4	10,4	5,9	6,6	5,0
Herr S.	26	19″	7,8 Mm.	3,65	3,26	11,2	8,2	6,2	5,2

[r ist direct gemessen, T aus sicherer Messung mit Benutzung von n_3, das hinlänglich sicher bekannt ist, abgeleitet. ϱ_1 und ϱ_2 sind aber nicht mehr reine Messungsresultate, da diese Grössen nur mit Zuhilfenahme der hypothetischen Constanten des schematischen Auges berechnet wurden: die aus r, ϱ_1, ϱ_2 und einigen angenommenen Grössen berechneten Constanten der drei lebenden Augen sind darum hier fortgeblieben; nur soll hervorgehoben werden, dass die Hauptconstante, die hintere Brennweite des ruhenden Auges, für alle 3 Fälle nahezu denselben Werth ergab; nämlich: 20,0; 20,2; 21,15 Mm.
Dies stimmt mit der allgemeinen Erfahrung, dass die Differenz der mit verschiedenem Fernpunkt begabten, sonst gesunden Menschenaugen weniger von Unterschieden des brechenden Apparates als von solchen der Axenlänge abhängt.]

2. Mauthner (Wiener med. Wochenschrift p. 173) wies nach, dass in dem schematischen Auge von Listing-Helmholtz der Hornhautradius etwas zu gross, die Linsen-Brennweite und die Sehaxe zu klein angenommen sind.

[Helmholtz, physiol. Opt. p. 84, 1856 hat schon darauf hingewiesen.]

3. J. Hirschberg (Arch. f. Augen- u. Ohrenheilk. 1874) bestimmte nach dem zweiten Abbé'schen Verfahren (aus dem Grenzwinkel der totalen Reflexion) den Brechungsindex der flüssigen Medien von Augen möglichst frischer menschlicher Leichen = 1,3365 für Licht von der Brechbarkeit der Fraunhofer'schen Linie *D* bei 12° C. (Kammerwasser 1,337; Glaskörper 1,336; Thränenfeuchtigkeit, welche in capillarer Schicht die Vorderfläche der Hornhaut bedeckt 1,337). Sonach ist es zulässig, das Kammerwasser bis zur Vorderfläche der Hornhaut fortgesetzt zu denken, da die dioptrische Wirkung der in Kammerwasser suspendirten, von 2 einander sehr nahen und parallelen Oberflächen begrenzten Hornhaut fast verschwindet.

4. Woinow (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1874 p. 407) fand bei Untersuchung von 4 frischen durch Operation herausgenommenen Menschenaugen den Brechungsindex der Linsenschichten so wie auch den Totalbrechungsindex *n* (d. h. denjenigen einer gleichgeformten, gleichwirkenden, homogen gedachten Linse) kleiner als man bisher angenommen, nämlich

$n = 1{,}43$ bei einem 2jähr. Kind
$= 1{,}43$ „ „ 2jähr. „
$= 1{,}436$ bei einer 16jähr. Person
$= 1{,}44$ „ „ 47jähr. „

5. L. Herrmann. (Ueber schiefen Durchgang von Strahlenbündeln durch Linsen etc. Zürich, bei Füsli u. Comp.) weist nach, dass wegen des geschichteten Bau's der Krystalllinse, in welcher weniger stark gekrümmte und schwächer brechende Schichten einen kugeligen stark brechenden Kern umgeben, sowohl die Aberration von Randstrahlen als auch namentlich des Astigmatismus von schief auffallenden Strahlenbündeln verringert wird.

6. Ueber die Lage der Netzhautschale zur Brennfläche des dioptrischen Systems des Auges von Dr. W. Stammeshaus. Arch. f. Ophth. XX, 2, 146-170. Thomas Young war der Ansicht, dass die Foci auch von schief auf die Hornhaut fallenden homocentrischen Strahlenbündeln in die Netzhautschale fallen, vermöge der variirenden Dichtigkeit der Krystalllinse. Donders

(wie auch Mauthner) hat angegeben, dass man bei der objectiven Untersuchung mit dem Augenspiegel im aufrechten Bilde bei unveränderter Einstellung des untersuchenden wie des untersuchten Auges die centralen wie die excentrischen Theile der Netzhaut des letzteren scharf zusehen im Stande ist, wenigstens an emmetropischen (normalsichtigen) Augen.

Bei genauerer Nachprüfung findet S., dass dies nur bis gegen den Aequator hin (oder bis zur Mitte zwischen Sehnerveneintritt und vorderem Ende der Netzhaut oder bis zu einer Excentricität, resp. Schiefe des Lichteinfalls von 50°) gilt, während von da ab nach vorn die Netzhautkrümmung flacher ist — was übrigens auch schon Helmholtz gefunden — und das Bild der Netzhaut etwas astigmatisch erscheint. In übersichtigen Augen (mit verkürzter Sehaxe) ist diese Differenz weniger, in kurzsichtigen (mit verlängerter Sehaxe) aber mehr ausgeprägt und zwar bei verschiedenen Individuen in verschiedener Weise.

7. Nagel (Klin. Monatsbl. für Augenheilk. p. 362) schlägt die Meterlinse als Einheit der Brillengläser vor.

[Dieser Vorschlag ist später angenommen worden. Die Brechkraft der Linse von 1 Meter Brennweite wird Dioptrie genannt $1D = \frac{1}{40}''$. (Die Brillenschleifer haben bisher nur den Krümmungsradius auf den Gläsern notirt. Das Glas 40 hatte eine Brennweite von $38{,}24'' = 1$ Meter.) Ein Auge, dessen Fernpunkt $80''$ abliegt, hat eine Kurzsichtigkeit $\frac{1}{80}'' = 0{,}5$ D.]

II. Gesichtsempfindungen.

8. Bohn (Pogg. Erg. VI, 386 photometrische Untersuchungen) fand die grösste Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede im (spectralen) Grün, dann im Roth oder Violett, darauf im Orange, endlich im Gelb. Das Maximum der Unterschiedsempfindlichkeit fand er bei einer Helligkeit, welche weit unterhalb derjenigen liegt, die wir zum Lesen und Schreiben bequem finden. Der subjective Farbenton ändert sich mit der Helligkeit; lichtschwaches Gelb sieht neben hellerem Gelb von exakt derselben Brechbarkeit grünlich aus, lichtschwaches Blau bekommt einen Stich in's Violette u. s. w.; Licht jeder Brechbarkeit erscheint bei der geringsten wahrnehmbaren Helligkeit fahlgrau.

9. v. ZAHN (Sitzungsb. d. naturf. Ges. z. Leipz. 1874 Nr. 3 u. 4) untersuchte, bei welcher Helligkeit h_1 eine kleine Scheibe von gewisser Farbe auf gleich oder anders gefärbtem Grunde von verschiedener Helligkeit h_2 eben unsichtbar wird. Er fand das $\frac{h_1}{h_2}$ u. $\frac{h_2}{h_1}$ in hohem Maasse von der absoluten Helligkeit abhängig. „Bei Anwendung verschiedener Lichtüberschüsse wird kein vergleichbares Maass gegebener Lichtquellen geliefert, da die Farbenqualität des Lichtüberschusses von grösstem Einfluss auf seine Ebenmerklichkeit ist und der Begriff der Lichtintensität in physiologischem Sinne vollständig unbestimmt bleibt."

10. RAEHLMANN. Ueber Verhältnisse der Farbenempfindung bei directem und indirectem Sehen. Arch. f. Ophth. XX, 1, 15-32. R. fing die einzelnen Theile des prismatischen Sonnenspectrums auf einem Pauspapierschirm auf und liess durch successive Drehung der Fixationslinie das Bild der farbigen Fläche auf immer excentrischere Stellen der Netzhaut fallen. Roth geht dabei erst in Gelb, dann in Weiss über. Violett geht in Blau und weiter in Blauweiss über. Grün geht über in Gelb und weiter in Weiss. Gelb und Blau werden allmählich heller und gehen in Weiss über. Die absoluten Grenzen sind für alle Farben bei einer gewissen Lichtstärke nicht sehr verschieden und nähern sich den Grenzen des Gesichtsfeldes. Betrachtet man Pigmentfarben (farbige Papierstückchen) excentrisch, so ändert sich zuerst Grün, dann Violett, endlich Roth. [Danach erst Blau.] Unter den Spectralfarben ändert sich zuerst Roth, dann Grün, endlich Violett.

11. Ueber Schwellenwerthe der verschiedenen Spectralfarben an verschiedenen Stellen der Netzhaut von Dr. ED. RAEHLMANN. Arch. f. Ophth. XX, 1, 232—254; Naturf. VII, 344. Aus dem objectiven Spectrum, welches von dem einfallenden (polarisirten) Licht durch Zerlegung im Prisma entsteht, wird nach Regulirung des Abstandes der beiden im Ocularfernrohr befindlichen aufeinander senkrechten Spalten eine Farbenqualität von gewisser Flächenausdehnung isolirt und mittelst zweier Nicols, die an Stelle des Oculars stehen und von denen das erste drehbar ist, in be-

liebiger Intensität betrachtet. Die grösste Empfindlichkeit besteht für die Wellen mittlerer Brechbarkeit und nimmt ab gegen die Seiten des Spectrums. Dies Resultat stimmt mit dem von Lamanski nach ähnlicher Methode gewonnenen (Arch. f. Ophth. XVII, 1), während Dobrowolski (ibid. XVIII, 1) für Blau die höchste Empfindlichkeit fand.

Für die Peripherie der Netzhaut bestehen andere Verhältnisse. Gelb muss für die Peripherie als Principalempfindung mit der kleinsten Reizschwelle bezeichnet werden.

Für Roth ist die Empfindlichkeit 30° excentrisch $= \frac{1}{1,3}$, 60° exc. $= \frac{1}{4}$ der centralen. Für Gelb besteht die geringste Differenz, darauf für Blau. Für Grün ist die Empfindlichkeit 30° excentrisch $= \frac{1}{3}$, 60° exc. $= \frac{1}{6}$ der centralen. Für Violett besteht 30° excentrisch eine grössere, 60° dieselbe Empfindlichkeit wie im Centrum.

12. Objective Farbenempfindungen auf den peripheren Theilen der Netzhaut von Dr. Krückow. Arch. f. Ophth. XX, 1, 254-296. Purkinje hat 1825 entdeckt, dass der peripherische Theil der Netzhaut nur Licht-, nicht Farbenempfindung besitzt. Hück, Szokalski, Aubert, Helmholtz, Schelske, Woinow, Schirmer u. A. haben diese Verhältnisse genauer untersucht.

K. verschob bei fixirtem Kopf und Auge vor einem dunklen Hintergrund farbige Quadrate von der Peripherie gegen das Centrum. Roth auf grauem Hintergrunde erscheint, wenn es vom Centrum gegen die Peripherie rückt, zuerst dunkler, dann orangefarbig und geht endlich in Schwarz über. Roth auf schwarzem Grund erscheint zuerst heller, wird dann Orange mit einem Stich in's Gelbliche und endlich grau.

Grün erscheint auf grauem Hintergrunde anfangs etwas heller, dann gelb, endlich grau. Aehnlich bei schwarzem Hintergrunde, nur ist das Gelb weniger gesättigt. Blau auf grauem Grunde wird dunkler und geht in Schwarz über, auf schwarzem Grunde wird es heller und geht in Grau über. Farbig erkannt wird am

weitesten nach aussen (lateralwärts) das Blau (bis 33°), dann grün (bis 22° als grün, bis 31° als gelb); dann roth (bis 11° als roth, bis 27° als orange). [Ref. findet bei gesunden und kranken Augen die Grenze für grün enger als die für roth. Das rothe Pigment von Kr. war besonders unrein.]

13. Bestimmung einer der 3 Grundfarben des gesunden Auges machte H. Schöler (Arch. f. Ophth. XX, 2, 86—94) mit Unterstützung von Helmholtz. Eine im directen Sehen grünblau empfundene Partie des prismatischen Sonnenspectrums, deren Abstand von *F* zu *b* sich verhält wie 62 : 230, erschien auf mehr excentrischen Theilen der Netzhaut zunächst grünlich gelb, dann hellgelb und zuletzt, auf einem schmalen (medialen) Saum der Netzhautperipherie, schneeweiss. Das zu diesem Grünblau complementäre, äusserste Spectralroth erschien in der äussersten Peripherie der Netzhaut gleichfalls farblos, aber dunkler als das grünblau, nämlich grauweisslich. Folglich muss (nach Young-Helmholtz's Theorie der Farbenempfindung und Blindheit) dieses Roth als Grundfarbe angesehen werden, für welche die äusserste Netzhautperipherie blind oder unempfindlich ist.

14. Die Farbenempfindung an der Netzhautperipherie von Dr. E. Landolt (Annales d'Oculistique LXXI p. 44ff. und Heidelberger Congress 1873). Die Netzhautperipherie ist für Farben weniger empfindlich als das Centrum, aber dennoch werden alle Farben bis zur äussersten Grenze des Gesichtsfeldes erkannt, wenn sie nur hinlänglich intensiv sind. L. experimentirte sowohl mittelst farbiger Papierstückchen, welche im dunklen Zimmer durch directes Sonnenlicht beschienen waren, wie auch mit möglichst intensiven Farben des Sonnenspectrums.

[Dieses Resultat, das Aubert schon früher gefunden, wird auch von Reich (Klin. Monatsbl. 1874 p. 238ff.) und Raehlmann bestätigt].

15. Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung von Dr. W. Schön. Arch. f. Ophth. XX, 2, 268-286. Die Ermüdung der Netzhaut ist am stärksten für blaues Spectrallicht, schwächer für grün, am schwächsten für roth. Innerhalb zehn Secunden sinkt die Empfindung der ermüdeten Stelle für Blau von 1

auf 0,31; für Grün auf 0,39; für Roth auf 0,43. Dieses Verhältniss bleibt constant für verschiedene absolute Lichtintensitäten innerhalb gewisser Grenzen, in denen auch die Sättigung der Farben keine Aenderung erleidet.

16. Kunkel (Pflüger's Arch. f. Physiol. IX, 197; Naturf. VII, 359) hat, analog den Versuchen Exner's mit weissem Licht, untersucht, wie lange Zeit ein farbiger Lichteindruck auf die Netzhaut einwirken muss, um das Maximum der Empfindung hervorzubringen. Roth braucht die kürzeste Zeit um das Maximum der Empfindung hervorzubringen. (Widerspruch mit Lamansky.)

17. Nach Woinow (Mosk. med. Rundschau I, 2) müssen 1) in der Netzhaut nicht blos licht-, sondern auch farbenempfindende Elemente existiren. 2) Es giebt 4 Arten der farbenempfindenden Elemente, Roth, Gelb, Grün, Blau empfindende. 3) Im Centrum der Netzhaut sind alle diese Elemente vertreten, gegen die Peripherie zu werden sie sparsamer. 4) In der Peripherie giebt es eine Zone, wo die Roth empfindenden Fasern fehlen. 5) In der äussersten Peripherie der Netzhaut sind nur licht-, keine farbenempfindenden Elemente vorhanden.

18. Holmgreen (Nord. Med. Arkiv VI, 24) bestätigt Woinow's Entdeckung, dass auf das centrale Feld der vollkommenen Farbenempfindung eine rothblinde und darauf eine völlig farbenblinde Zone folgt.

Die rothblinde Zwischenzone des normalen Auges, in welcher nur Blau und Gelb erkannt werden, erstreckt sich bei Rothblindheit bis zum Centrum. Bei Blaublindheit fehlte jene Blau und Gelb unterscheidende Zwischenzone, während das centrale Feld normal war.

Das Gesichtsfeld besitzt ebensoviele bezüglich der Farbenperipherie verschiedene begrenzte Flächen, als Grundfarben im Farbensinn vorhanden sind, also im normalen Gesichtsfeld drei, bei Farbenblinden drei. Bis jetzt ist nach H. gegen die Young-Helmholtz'sche Farbentheorie noch kein principieller Einwand erhoben worden.

19-23. Zur Lehre vom Lichtsinne von Prof. E. Hering.

(Wiener Berichte.) I. Ueber successive Lichtinduction. (Sitzung v. 6. Juni 1872.) Cf. auch die früheren Jahrgänge dieser Berichte. Betrachtet man bei mässiger Beleuchtung mit beiden Augen unverrückten Blickes den irgendwie bezeichneten Mittelpunkt einer kleinen hellen Scheibe auf weit ausgedehntem dunklen Grunde eine Viertel- bis ganze Minute lang, schliesst dann die Augen und schützt sie noch ausserdem vor dem Eindringen des Lichtes durch die Lider, so sieht man auf dem Grunde des dunklen Sehfeldes eine noch dunklere Scheibe scharf begrenzt von einem lichten Hofe. Seine grösste Helligkeit hat der Lichthof in unmittelbarer Nähe des Nachbildrandes während er sich unmerklich in den dunklen Grund verliert. Wenn die Lichthöfe zweier benachbarten dunklen negativen Nachbilder (von 2 um 4 Mm. von einander entfernten hellen Quadraten auf dunklem Grunde) in einander greifen, so verstärken sie sich gegenseitig in ihrer Helligkeit. Den im Vorbild dunklen Zwischenraum sieht man auch dann noch leuchten, wenn die beiden negativen dunklen Nachbilder nicht mehr sichtbar sind. Legt man einen etwa 4 Mm. breiten Streifen auf einen ausgedehnten weissen Grund und fixirt fest seine durch einen weissen Punkt bezeichnete Mitte eine Viertel bis ganze Minute lang, so bemerkt man nachher im dunklen Sehfeld der geschlossenen Augen einen hellen Streifen, dem ein dem oben beschriebenen Lichthof entsprechender dunkler Hof fehlt. Die Helligkeit des Nachbildes kann sich bis zu einem intensiven Leuchten steigern. Machen wir die eine z. B. die rechte Hälfte des Gesichtsfeldes sehr dunkel, die andere hell und lassen durch die helle linke Hälfte einen etwa 4 Mm. breiten dunklen Streifen quer hindurchgehen und fixiren das rechtsseitige Ende (a) dieses Streifens $^1/_4$—1 Min. lang; so sehen wir im Nachbilde die rechte Hälfte des Sehfeldes heller, die linke dunkler, beide getrennt durch eine scharfe Linie. In unmittelbarer Nähe der Grenzlinie ist die Helligkeit rechts am grössesten. (Lichthof.) Quer durch die dunkle Hälfte des Nachbildes zieht das helle Nachbild vom dunklen Querstreifen des Vorbildes und zwar ist dessen Helligkeit noch grösser als die des Grenztheiles der rechten Sehfeldhälfte, weil

sich hier 2 Lichthöfe decken. Werfen wir dieses Nachbild auf einen Grund, dessen linke Hälfte tief dunkel, die rechte mässig hell ist, indem wir einen entsprechenden Grenzpunkt fixiren, so erscheint das Nachbild des Querstreifens (Eigenlicht der Netzhaut) uns ebenso hell oder heller als die objectiv erhellte rechte Gesichtsfeldhälfte. Dies widerspricht nach H. der Contrast-Theorie von Helmholtz. Das Licht des Lichthofes um ein dunkles negatives Nachbild soll als inducirtes und zwar als successive Lichtinduction bezeichnet werden. Die im Vorbild hellen Theile induciren (durch Einwirkung auf die Netzhaut) das Licht auf jene Theile des Sehfeldes, die im Vorbild dunkel waren. Das successiv inducirte Licht ist am stärksten in unmittelbarer Nähe der im Vorbild hell gewesenen Theile. Jedes Netzhautelement ist von dem Zustande seiner Nachbarn abhängig.

II. Ueber simultanen Lichtcontrast. (Dez. 1873.) Man betrachte fest einen Punkt in einem Streifen dunkelgrauen Papiers vor einem tiefdunklen Hintergrund. Schiebt man nun zwischen Streifen und Hintergrund ein grosses Blatt weissen Papiers, so erscheint der Streifen viel dunkler als zuvor. Dies wird durch unser falsches Urtheil erklärt. Aber zieht man das weisse Blatt plötzlich fort, so hellt sich ebenso plötzlich der Streifen auf etc. Fixirt man einen Punkt zwischen 2 grauen Streifen auf dunklem Grunde und schiebt ein weisses Blatt unter den einen Streifen bis an den Fixirpunkt, so verdunkelt sich dieser Streifen plötzlich. Fixirt man länger, so nimmt die Helligkeitsdifferenz wieder ab. Im dunklen negativen Nachbild ist der ursprünglich hellere Streifen der dunklere; die Helligkeitsdifferenz der Streifen im Nachbild ist viel grösser als sie im Vorbild erschien. Beim Abklingen der Nachbilder läuft die Zu- und Abnahme der Helligkeitsdifferenz der Streifen im Nachbilde nicht parallel zu derjenigen der Grundhälften; ja, wenn die Helligkeitsdifferenz der Grundhälften verschwindet, kann das eine Streifennachbild heller und das andere dunkler erscheinen als der gleichförmig erscheinende Grund. Im Vorbild erscheinen die beiden objectiv gleichen Streifen deshalb verschieden hell, weil sie bei der entsprechenden Nachbarschaft sich wirklich in

verschiedener Erregung befanden. Der simultane Contrast beruht darauf, dass die Lichtempfindung einer Netzhautstelle nicht blos von ihrer eigenen Beleuchtung sondern auch von der der übrigen Netzhaut abhängt. Der Herabsetzung der Helligkeitsempfindung oder Erregung während der Betrachtung des Vorbildes entspricht die Steigerung der Helligkeitsempfindung im Nachbilde und die successive Lichtinduction (s. I) erscheint als Gegensatz der simultanen Contrastwirkung. Umgekehrt könnte man die simultane Contrastwirkung als simultane negative Lichtinduction bezeichnen. Die simultane Contrastwirkung nimmt ab mit dem gegenseitigen Abstand der contrastirenden Netzhautstellen.

III. Ueber simultane Lichtinduction und über successiven Contrast (18. Dez. 1873). Man stelle ein Gesichtsfeld her, das zur Hälfte hellweiss, zur Hälfte tiefschwarz ist und fixire anhaltend einen markirten Punkt der Grenzlinie. Je länger man hinblickt, desto deutlicher sieht man das tiefe Schwarz in Grau übergehen, während gleichzeitig eine geringe Abnahme der Helligkeit des Weiss wahrzunehmen ist. Der Helligkeitszuwachs des Schwarz ist am grössten in unmittelbarer Nähe der Grenzlinie und nimmt mit der Entfernung anfangs rasch, im weiteren Verlauf des Versuches aber langsamer ab und breitet sich schliesslich immer deutlicher über die ganze schwarze Fläche aus. Ueberall da, wo helle und dunkle Flächen aneinander stossen, überziehen sich bei lang dauernder Fixation die dunklen Theile mehr und mehr mit Licht.

(Simultane Lichtinduction.) Die Ermüdungshypothese ist nach H. insufficient. Man fixire einen schwarzen Streifen auf weissem Grunde $^1/_4$—1 Minute lang, vermindere rasch die Beleuchtung, so erscheint der schwarze Streifen heller als der weisse Grund. Wir kleben einen 1^{cm} breiten schwarzen Streifen *s* auf einen grösseren weissen Streifen *S*, welcher ihn nach allen Seiten um etwa 2^{cm} überragt, und legen *S* auf weit ausgebreiteten Grund *g*, dessen Schwarz identisch ist mit dem von *s*; wir fixiren die Mitte von *s* $^1/_4$—1 Minute; dann mindern wir die Beleuchtung und kommen bald dahin, dass *s* heller erscheint als *g*. Im

Nachbild tritt eine Phase ein, wo wir *s* hellleuchtend auf gleichförmigem Grunde zu sehen. Die bisher beschriebenen Erscheinungen hängen folgendermaassen zusammen: Im Beginn der fixirenden Betrachtung einer Grenzlinie zwischen Hell und Dunkel erscheint das Dunkle noch dunkler, als es bei Abwesenheit des Hellen erscheinen würde — simultaner Contrast. Setzen wir die Fixation fort, so nimmt die Verdunklung ab und geht allmählich in eine Erhellung über, besonders an der Grenze — simultane Lichtinduction. Diese Erhellung bleibt noch längere Zeit bestehen, auch wenn wir das objectiv Helle entfernen — successive Lichtinduction. Der Simultancontrast schlägt bei längerer Fixation in sein Gegentheil um und die negative Phase des Simultancontrastes besteht noch einige Zeit nach Entfernung des Hellen fort. — Hat man einen Streifen weissen Papiers auf schwarzem Grunde eine Zeit lang fixirt und entfernt dann rasch den Streifen, so erscheint die entsprechende Stelle des Grundes dunkler als zuvor. Die Ermüdungshypothese erscheint H. unzureichend, wegen der Phasen des negativen Nachbildes, das auch zeitweilig in's Positive umschlagen kann. Ist nach kurzer Fixation eines hellen Objectes auf dunklem Grunde das negative Nachbild nicht deutlich entwickelt, so sieht man öfters blos den Lichthof, dessen Bedeutsamkeit somit klar hervortritt.

IV. Ueber die Intensität der Lichtempfindung und über die Empfindung des Schwarzen. (19. März 1874.) Die Bezeichnungen der Empfindungen sollen aus den Empfindungen selber und nicht aus ihren physikalischen oder physiologischen Ursachen hergenommen werden. Die Uebergänge vom tiefsten Schwarz bis zum hellsten Weiss bilden eine Reihe, die als die schwarz-weisse Empfindungsreihe bezeichnet werden soll. Als blosse Empfindung ist Schwarz ebenso positiv wie Weiss. Der Begriff der Intensität lässt sich nur so einführen, dass man jedem einzelnen Glied der Reihe zwei Intensitäten zugesteht und das Verhältniss $\frac{W}{S}$ u. $\frac{S}{W}$ angiebt, in welchem die Intensitäten der beiden Empfindungen des Schwarz und Weiss zu einander stehen. Jede Aenderung eines bestimmten Grau ist

eigentlich eine qualitative. Als mittleres oder neutrales Grau bezeichnen wir dasjenige, welches von dem reinsten Weiss und dem reinsten Schwarz gleich weit entfernt ist; für dieses mittlere Grau ist $\frac{W}{S} = \frac{S}{W} = 1$.

Für das reine Weiss wäre $\frac{W}{S} = \infty, \frac{S}{W} = 0,$

für das reine Schwarz wäre $\frac{W}{S} = 0, \frac{S}{W} = \infty.$

Die Empfindung des Schwarz wird gewöhnlich als Ruhe des Sehorgans definirt; aber die eigentlich schwarze Empfindung kommt erst unter dem Einfluss des äusseren Lichtreizes zu Stande, nämlich durch simultanen oder successiven Contrast. Das ausgeruhte Auge im ganz Dunklen empfindet kein Schwarz, sondern ein Grau.

V. Grundzüge einer Theorie des Lichtsinns (23. Apr. 1874). In der Sehsubstanz finden Processe der Dissimilation (*D*) und Assimilation (*A*) statt. *D* findet statt bei Einwirkung objectiven Lichts und giebt die Empfindung des Hellen; unabhängig davon findet *A* statt und giebt die Empfindung des Dunklen. Bei der Empfindung des Grau muss $A : D$ in einem bestimmten Verhältniss stehen. Die Empfindung der tiefsten Dunkelheit ist eine wirkliche Empfindung. Die Empfindung des tiefsten Schwarz wird nicht bei absolutem Lichtmangel, sondern nur bei gleichzeitiger Empfindung von Hell in einem Gesichtsfeldtheile hervorgebracht. Bei Abhaltung allen Lichts wird die Empfindlichkeit der Sehsubstanz geändert. Durch *D* an einer bestimmten Stelle wird *A* in der Nachbarschaft gesteigert.

Ausser der schwarzweissen *(a)* statuirt der Verf. eine rothgrüne *(b)* und blaugelbe *(c)* Empfindungsreihe oder Sehsubstanz.

Roth und Grün sind Gegenfarben; wirken sie gleich stark auf *b*, so ist die Farbenempfindung null.

Alle Farben des Spectrums wirken dissimilirend auf *a*, aber nicht alle auf *b* und *c*. Jeder der 3 Substanzen kommt ein Partialspectrum zu.

III. Gesichtswahrnehmungen.

24. Zur Theorie und Construction stereoskopischer Instrumente von Dr. Böttcher. Arch. f. Ophth. XX, 2, 182-204. Der Winkel, welchen die von einem binocular gesehenen Punkte aus nach den Mittelpunkten beider Augen (c_1 u. c_2) gezogenen Geraden miteinander bilden, heisst stereoskopische Parallaxe. Der Unterschied der stereoskopischen Parallaxen zweier von dem Mittelpunkt der Stand- oder Basal-Linie ($\overline{c_1 c_2}$) verschieden weit entfernter Punkte bedingt die Grösse des plastischen Eindrucks. Dieser Winkelunterschied darf, wie B. 1866 nachgewiesen, nicht unter 1 Minute *) sinken, wenn noch ein stereoskopischer Eindruck entstehen soll, und nicht über 14′ steigen. Wird für dieselben beiden verschieden weit von der Basallinie entfernten Punkte die Länge der Basallinie verkürzt, so nimmt der Unterschied der stereoskopischen Parallaxen ab und umgekehrt; und zwar sind die Parallaxen, so lange sie klein sind, der Standlinie direct proportional. Künstliche Vergrösserung der Standlinie ist benutzt worden von Helmholtz für sein Telestereoskop und auch bei stereoskopischen Photographien des Mondes, die aber misslingen mussten, da selbst bei einer Standlinie von 800 Meilen Sehnenlänge der Differenz der stereoskopischen Parallaxe zwischen Centrum und Rand der scheinbaren Mondscheibe nur $^1/_3$′; neben einander liegende Niveaudifferenzen von 1 Meile aber nur $^1/_{600}$′ ausmachen würden. Eine Verkürzung der Standlinie findet statt in dem binocularen Augenspiegel von Giraud-Teulon, den B. verbessert hat. Der Apparat besteht im wesentlichen aus 2 gegeneinander geneigten Glasrhomboëdern, von denen jedes durch 2malige totale Reflexion dem entsprechenden Auge ein Bild desselben Lichtpunktes darbietet. Da die meisten Augenpaare nicht näher als auf 4 Zoll zu convergiren vermögen, so kann man mit stärkeren als 4zölligen Lupen (Brennweite $F = 4''$) nicht binocular sehen. Wird aber eine Lupe von 20° Apertur

*) Dasselbe hat Helmholtz (phys. Opt. 1867) angegeben. 1 Minute ist auch das Minimum des Distinctionswinkels für unsere centrale Sehschärfe, d. h. der kleinste Winkel, unter dem 2 leuchtende Punkte oder Linien noch unterschieden werden können.

(so dass $A = \frac{1}{3}F$) mit dem Doppelrhomboëder combinirt, so kann man von einem ungefähr in der Hauptbrennebene der Lupe stehenden Object noch Niveaudifferenzen von etwa $^1/_{300}$ der Lupenbrennweite erkennen. Bei der Augenspiegeluntersuchung berechnet sich der wahrnehmbare Tiefenunterschied zu 0,06 Mm. und mehr, [aber bei zu günstigen Annahmen; bei monocularer Betrachtung erkennt man höchstens durch die verschiedene Einstellung des untersuchenden Auges einen Tiefenunterschied von etwa 0,1 bis 0,15 Mm.] Das stereoskopische Mikroskop hat nur einen bedingten Werth; wegen der starken Oculare hindert das Auftreten von Zerstreuungskreisen die volle Ausnutzung der stereoskopischen Wahrnehmungsbreite.

25. W. v. BEZOLD (POGGENDORFF Jubelband, 5, 85) fand, dass die binoculare Verschmelzung von 2 verschiedenfarbigen Flächen zu einer Mischfarbe nur dann von Statten geht, wenn jedes Auge a für die entsprechende Fläche f accommodiren kann. Die Entfernung af muss i. A. eine verschiedene für beide Augen sein.

26. Ophthalmometrologie [physikalische Untersuchung des lebenden Auges] von SNELLEN und LANDOLT. GRAEFE-SAEMISCH Handb. d. Augenh. III, 1 p. 1—288. Die Sehschärfe wird gemessen durch das Minimum des Distinctionswinkels (1′). In praxi wählt man verschieden grosse Buchstaben. Wenn eine Art derselben in der Normal-Entfernung D unter einem Gesichtswinkel von 5′ erscheint, aber nur in der Entfernung d von einem Auge erkannt wird, so wird conventionell gesetzt S(Sehschärfe) $= \frac{d}{D}$. [Da die Sehschärfe eine Function der Netzhautfläche ist, so wäre eigentlich $S = \left(\frac{d}{D}\right)^2$, wie schon VIERORDT richtig angemerkt hat; es kann Fälle geben, wo S in verschiedenen Meridianen der Netzhaut verschieden ist]. Lichtsinn und Formsinn der Netzhaut stehen nicht in einem constanten Verhältniss zu einander; der Lichtsinn wird bestimmt durch die kleinste unterscheidbare Helligkeitsdifferenz ($\triangle = \frac{1}{100}$ in der Norm). Zur Prüfung dient jedes Photometer oder eine rasch rotirende weisse Scheibe mit schwarzem Sector, der soweit verkleinert wird bis man eben

noch einen grauen Kranz auf weissem Grunde wahrnimmt, oder — namentlich bei herabgesetzter Sehkraft — mittelst eines dunklen Kastens in dem hinter einer mit Milchglas verschlossenen beliebig variablen Oeffnung eine Normalkerze brennt. Zur Prüfung des Farbensinns dient das Sonnenspectrum oder die mit verschiedenfarbigen Sectoren von variablem Winkel bedeckte Maxwell'sche Scheibe oder der Rose'sche Farbenmesser. In einem Mikroskop ist Objectiv und Ocular durch je einen drehbaren Nicol (n_1 u. n_2) ersetzt, oberhalb des unteren Nicols steht ein doppelbrechendes Prisma *(p)*, unterhalb des oberen eine $\frac{1}{4}$ Cm. dicke Bergkrystallplatte *(b)*. Das von dem Beleuchtungsspiegel nach oben in den Tubus hinein reflectirte Licht wird durch n_2 in einer beliebigen Ebene polarisirt, durch p in 2 senkrecht zu einander polarisirte Bestandtheile zerlegt. Von oben her erblickt man 2 Bilder der Diaphragmenöffnung, welche, durch b betrachtet, complementär zu einander gefärbt sind. Dreht man n_1, so wechseln die Farben, bleiben aber stets zu einander complementär. Steht n_1 so, dass seine Polarisationsebene und der Hauptschnitt des Krystalls von f in derselben Ebene liegen, so verschwindet das eine Bild ganz, während das andere das Maximum seiner Helligkeit erreicht hat. Bei dieser Stellung soll der Index auf 0° zeigen. Dreht man n_1, so nimmt die Lichtintensität des einen Bildes ab, die des andern zu, bis nach 90° das erste verschwunden. Ein gesundes Auge sieht, wenn der untere Nicol nicht auf 0° oder 90° steht, immer 2 complementäre Farben; ein Farbenverwechsler dagegen hat 2 Complementärfarben, die ihm bei einem gewissen Verhältniss der Lichtstärke der beiden gleich erscheinen. Farbenblind werden solche genannt, denen ein Ende des Spectrum vollkommen fehlt; farbenirre diejenigen, welche zwar in der ganzen Ausdehnung des Spectrum Licht empfinden, aber durch 2 verschiedene Farben denselben Eindruck empfangen. Das Gesichtsfeld eines Auges wird gemessen auf der Gesichtsfeldkugel, deren Centrum der Knotenpunkt des unbewegten Auges, deren Radius beliebig, deren Pol den festen Fixirpunkt darstellt, durch dasjenige circumpolare Kugeloberflächenstück, dessen Punkte dem betr. Auge wahrnehmbar

sind, resp. durch die vom Pol an zu rechnenden Bögen der verschiedenen Meridiankreise. Gewöhnlich verwendet man einen graduirten Halbring (Perimeter) von 12″ Radius, in dessen Centrum das Auge steht, und der in jede beliebige Neigung gegen den Horizont gebracht werden kann, oder für Bögen $\leqq 50°$ auch eine vom Augenpunkt aus durch tangentiale Projection in Grade getheilte Tafel. Bei Fixation des Centrums wird ein bewegliches Gesichtsobject von der Peripherie her vorbewegt, bis es wahrnehmbar wird. Das Gesichtsfeld reicht nach innen 50—60°, nach aussen 90—100°, nach unten 50—60°, nach oben 40—50°. Der blinde Fleck (Sehnerveneintritt) liegt nach aussen vom Fixirpunkt vom 12ten—18ten Grad. Der Form- oder Raumsinn der Netzhaut nimmt rasch ab von dem gelben Fleck nach der Peripherie hin; er ist in 10° $\frac{1}{10}$, in 20° $\frac{1}{15}$, in 30° $\frac{1}{18}$ (linear) des Werthes für das Centrum und weiter gegen die Peripherie zu nicht mehr quantitativ zu bestimmen. Farben werden in der Peripherie schwerer erkannt, am weitesten noch blau, dann roth, am wenigsten weit grün. Bei genügend starker Beleuchtung werden aber die Farben bis zur äussersten Peripherie als solche percipirt. Refraction ist die Lichtbrechung im Ruhezustande des Auges (bei flacher Form der Krystalllinse), Accommodation wird diejenige Veränderung der Refraction genannt, welche durch willkührliche Muskelwirkung (successive Hervorwölbung der Krystalllinsenflächen) eintritt. [Denken wir den dioptrischen Apparat des ruhenden Auges durch eine entsprechende Glaslinse im Knotenpunkt des Auges ersetzt, so ist das natürliche Maass der Refraction der reciproke Werth von r, der vom Knotenpunkte ab gerechneten Distanz des Fernpunktes, d. h. des für den ruhenden dioptrischen Apparat zur Netzhautmitte conjugirten Punktes. a) $\frac{1}{r} = 0$ bedeutet Normalsichtigkeit; $r = \infty$ Einstellung für parallele Strahlenbündel oder für einen unendlich fernen Punkt; b) $\frac{1}{r} > 0$ bedeutet Kurzsichtigkeit, Einstellung für divergirende Strahlenbündel oder für einen endlichen Fernpunkt vor dem Auge; c) $\frac{1}{r} < 0$ bedeutet Ueber-

sichtigkeit (Hypermetropie H); Einstellung für convergirende Strahlenbündel oder einen in endlicher Entfernung hinter dem Auge gelegenen Fernpunkt. Jedes gesunde Auge kann willkürlich (durch Accommodation, Linsenvorwölbung) von seinem Fernpunkt auf nähere Punkte sich einstellen. Bei negativer Fernpunktsdistanz muss bei der Accommodation die Einstellung erst durch $-\infty$ hindurchgehen, ehe sie positive Werthe erlangen kann.] Das stärkste Convexglas, das beim Fernsehen auf 20′ und darüber noch ertragen wird, ohne die Sehschärfe zu vermindern, giebt den Grad der manifesten H. Ist f die Brennweite dieses Glases, so wird $H = \frac{1}{f}$. Das schwächste Concavglas (f) womit auf 20′ Abstand und darüber die relativ beste Sehschärfe bei M erreicht wird, drückt den Grad der Myopie aus, $M = \frac{1}{f}$. Die Accommodationsbreite A wird gemessen durch die Brechkraft desjenigen Glases, welches, vor dem ruhenden Auge, die willkührliche Accommodation vollkommen ersetzt: $A = \frac{1}{P}$, wenn P die Nahepunktsdistanz des für parallele Strahlenbündel corrigirten Auges darstellt, oder $A = \frac{1}{p} - \frac{1}{r}$, wenn r Fernpunkts-, p Nahepunktsdistanz des nicht corrigirten Auges. Zu den bekannten Optometern sind noch neuerdings solche nach dem Princip des Galileischen [auch des astronomischen] Fernrohrs hinzugekommen. Astigmatismus wird merkbar, wenn in der ein 3axiges Ellipsoid darstellenden Hornhaut die Differenz der Refraction zweier auf einander senkrechten Meridiane $7\frac{1}{60}$ (in Zollmaass) ist; in einer sternförmigen Linienfigur geben die beiden Linien, welche am deutlichsten und welche am undeutlichsten, die Richtung der beiden Hauptmeridiane an; die Refractionsdifferenz $\pm\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$ in den beiden Hauptmeridianen ergiebt den Grad des Astigmatismus. Bezüglich des Augenspiegels sind die ursprünglichen Ausführungen bisher weder modificirt noch durch ein wesentlich neues Princip erweitert worden; fast das gleiche

gilt von der Ophthalmometrie oder Bestimmung der optischen Constanten des lebenden Auges. (Vgl. Helmholtz physiologische Optik.)

27. Ueber die Kreuzung der Fasern im Chiasma nervorum opticorum von Prof. Gudden. Arch. f. Ophth. XX, 2, 248 ff. Bei allen Thieren, bei denen das Gesichtsfeld des rechten Auges von dem des linken getrennt ist, kreuzen sich die Sehnerven im Chiasma vollständig, d. h. die von der rechten Netzhaut ausgehenden Sehnervenfasern gehen alle in die linke Gehirnhälfte über et vice versa. Bei allen Thieren (Hund, Affe, Mensch), deren Gesichtsfelder zum Theil zusammenfallen, kreuzen sich die Sehnerven nur theilweise, d. h. ein Theil der von der rechten Netzhaut ausgehenden Sehnervenfasern geht in die rechte, ein anderer [grösserer] Theil in die linke Hirnhälfte über.

Die von Newton, Joh. Müller u. A. angenommene Halbdurchkreuzung der Sehnervenfasern beim Menschen ist neuerdings bestritten worden, Verf. bestätigt sie und die obigen Sätze durch anatomische Untersuchungen wie auch durch Experimente. Entfernung des einen (z. B. des rechten) Augapfels beim neugeborenen Kaninchen (wo die Gesichtsfelder getrennt sind) verursacht Verdünnung (Atrophie) des rechten Sehnerven und des linken vom Kreuzungspunkte (Chiasma) zur linken Hirnhälfte ziehenden Stranges (Tractus opt.) et vice. Dieselbe Operation beim neugeborenen Hunde (wo die Gesichtsfelder zum Theil zusammenfallen) bedingt Verdünnung des rechten Sehnerven aber beider Tractus optici. [Die Schwierigkeiten, welche die Annahme der Halbdurchkreuzung vom Standpunkte der vergleichenden Anatomie und Physiologie darbieten sollte, fallen fort, wenn man zulässt und erwägt, dass jedes Wirbelthier mit der rechteu Hirnhälfte nach links hinübersieht, gerade wie es mit der linken Hirnhälfte nach rechts hinüberfühlt und schmeckt und mit der linken Hirnhälfte nach rechts. Ist bei möglichst geradeaus gerichtetem Blick das Gesichtsfeld der beiden Augen getrennt, so dass sein rechter Theil dem rechten Auge, sein linker Theil dem linken Auge zugehört, so wird vollständige Kreuzung des Sehnencentrum erfordert. Dehnt sich das monoculare Gesichtsfeld über

den Fixirpunkt nach der entgegengesetzten Seite hinüber, so dass in der Mitte des Gesammt-Gesichtsfeldes ein beiden Augen gemeinschaftlicher Theil entsteht, so muss die Kreuzung unvollständig werden, damit jener aufgestellten Bedingung genügt werde.]

Hg.

Litteratur.

Anatomie des menschlichen Auges (in Graefe-Saemisch's Handbuch der Augenheilkunde I. Bd), 479 Seiten mit 190 Figuren, Die neueste und vollständigste Bearbeitung dieses Gegenstandes.

Grundzüge der physiologischen Psychologie von Prof. Wundt. Leipz. 1874, 870 Seit. (Kap. XIV Gesichtsvorstellungen.)

Becker, Demonstr. einiger Instrumente. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 408.

Haltenhoff, Apparat zur opt. Demonstr. ibid. 198.

Hirschberg. Ueber eine obj. Methode zur Messung der Brennweite der Krystalllinse und der Axenlänge des lebenden Auges. Centralbl. f. med. Wiss. p. 769.

Czon. Ueber den Brechungsindex der flüss. Augenmedien. ibid. 785.

Hirschberg. Ueber Brechung und Dispersiou der flüss. Augenmedien. ibid. 819.

Stammeshaus. Stärkere Vergrösserung des Augenspiegelbildes. Monatsbl. f. Augenh. p. 1.

Duwez. Ueber den Accommodationsmechanismus. Anal. d'Oc. LXXI. p. 136. (Experimente von Priestley Smith.)

Berlin. Ueber Accommodation. Arch. f. Ophth. XX, 1.

Guillemin. La lumière et les couleurs. Paris Hachette 302, 71 Fig.

Valhonesta y Vendrell. Classification y imfractu de los colores. Barcelona 102, 16 Taf.

Spottiswoode. On combinations of colours. Proc. R. Soc. London XXII, 354.

Reich. Ueber einige subject. Erscheinungen bei gesteigertem intraocularem Druck. Monatsbl. f. Augenh. 1874. 238.

Schön. Zur Farbenempfindung. Berl. klin. Wochenschrift No. 29.

— — Die Lehre vom Gesichtsfeld. Berlin, Hirschwald 1874 150 Seiten.

Woinow. Ueber die Wirkung des Santonin auf die Netzhaut. Medic. Rundschau, Moskau V. Heft (russisch).

— — Zur Farbenempfindung. ibid. I, II u. Moskauer medic. Bote p. 292 (russisch).

Liczey, Daltonisme congénital. Journ. med. de Brux. p. 327.

Cohen. Daltonismus der Eisenbahnbeamten etc. Nederl. Weekbl. p. 313.

Favre. Daltonismus der Eisenbahnbeamten. Lyon médic. No. 22.

Blaschko. Daltonismus der Eisenbahnbeamten. Vierteljahrschr. f. klin. Medicin.

Schliephake. Einwirkung des galvanischen Stroms auf das menschl. Auge. Pflüger's Arch. VIII, 565.

Schön u. Mosso. Eine Beobachtung betr. den Wettstreit des Sehfeldes. Arch. f. Ophth. XX, 2.

Samelsohn. Ueber eine besondere Art monocularer Relief-Anschauung. Pflüger's Arch. f. Ph. 1874 p. 221.

Fischer. Zur Physiologie der Netzhaut. Moskauer med. Bote No. 27 (stereoskopische Versuche).

J. Hoppe. Das stereoskopische Anschauen der beiden Hälften einer durchschnitt. stereosk. Photogr. etc. Memorabilien p. 149 ff.

— — Ueber den Einfluss des Convergenzgrades auf scheinbare Entfernung. Deutsche Klinik No. 32 ff.

— — Das Hinabstürzen beim starren Blick in die Tiefe. Memorabilien p. 245.

v. Hasner. Die Tiefenempfindung als Coordinatenverwandlung. Prager Vierteljahrschr. p. 123.

J. Jacobsohn. Die Hasner'sche Theorie der Rückconstruction. Arch. f. Ophth. XX, 2.

Zur Raddrehung des Auges von SCHÖN. Arch. f. Ophth. XX, 2, 170-181a, 308-314.

HERRMANN. Apparat zur Demonstr. der Raddrehungen. Arch. f. Phys. VIII, 305 ff.

DONDERS und seine Schüler MOLL und MULDER haben Untersuchungen angestellt über Primärstand der Augen, parallele Rollbewegungen und normale Incongruenz der Netzhäute. (ONDERZOEK. physiol. Labor. Utrecht). Dieselben sind 1875 deutsch im Arch. f. Ophth. und in PFLÜGER's Arch. erschienen und werden im nächsten Jahresbericht berücksichtigt werden.

Dr. G. FRITSCHE. Ueber das stereoskopische Sehen im Mikroskop und die Herstellung stereoskopischer Mikrotypien auf photographischem Wege. Berlin, Dümmler 1873.

W. v. BEZOLD. Die Farbenlehre in Hinblick auf Kunst und Kunstgewerbe. Braunschweig, Westermann 1874.

H. COHN. Ueber die Augen der Greise. Tagebl. d. Naturf. z. Breslau 1874 105; Naturf. 1874 400.

POUCHET. Einfluss der Blendung der Augen auf die Farbe einiger Fische. Naturf. 1874. 428; J. de l'Acad. X, 558.

---

18. Optische Apparate.

A. Spiegel und Spiegelinstrumente.

A. FRAISSENET. The siderostat. Nature X, 358-359†; la Nature 1874.

Der von L. FOUCAULT erfundene „Siderostat", ein Instrument dazu bestimmt Sternbeobachtungen anstellen zu können ohne die Stellung des Beobachtungsfernrohrs zu ändern, ist nach dem Tode des Erfinders vom Mechaniker Hrn. EICHENS ausgeführt

worden und wird in der vorstehenden Notiz eine kurze Angabe über die Zwecke des Apparates gemacht. Der Siderostat ist ein dem Heliostaten sehr ähnliches Instrument nur anscheinend viel grösser und vollkommener als bisher Heliostate ausgeführt wurden; der Spiegel hat nicht weniger wie 30^{cm} Durchmesser.

K.

Govi. Ueber die Anwendung der Glasvergoldung auf die Construktion der camera lucida. Dingl. pol. Journ. CCXIII, 446-447†; Inst. 1874 II, 275; C. R. LXXIX, 373; Atti di Torino VIII. Heft 3, 1873. Sept.

Hr. Govi vergoldet die reflektirende Fläche des Prima's der camera lucida so schwach, dass die Goldschicht noch mit dem blau-grünen Lichte vollkommen durchsichtig bleibt, während das reflektirte Licht gelb erscheint. Diese beiden Farbentöne erleichtern das gleichzeitige Sehen des abzuzeichnenden (gelbgefärbten) Objektes und des (blaugrüngefärbten) Zeichenstiftes.

K.

Dodé. Herstellung von Spiegeln mittelst einer Legirung von Gold und Platin. Dingl. pol. J. CCXI, 74-74; Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1873. S. 1273; J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 928.

Das in der Patentspecifikation angegebene Verfahren besteht darin, dass auf eine sehr sorgfältig polirte Spiegelscheibe eine Lösung von Platin und Gold, für welche die Art der Zusammensetzung angegeben ist, mit dem Pinsel aufgetragen und bei Rothglühhitze eingeschmolzen wird. Näheres über Beschaffenheit, Preis u. s. w. dieser Spiegel ist nicht mitgetheilt. *K.*

Fernere Litteratur.

Smithson. On the use of iron or bell-metal specula coated with nickel for reflecting telescopes. Proc. Manch. Soc. 1872/73.

A. Nicole. Fabrication des miroirs argentés des télescopes. Mondes (2) XXXIV, 630-631.

W. Lassel. On polishing the specula of reflecting telescopes. Nature XI, 159; Proc. Roy. Soc. 17. XII. 1874.

Toepler. Niveau au miroir. d'Almeida J. 1874. III. 197 (s. Berl. Ber. 1873 S. 1223.)

Lissajous. Plusieurs constructions géométriques applicables aux miroirs et aux lentilles. Inst. 1874. II, 386.

B. Refraktionsinstrumente.

a. Fernrohr und Theile desselben.

Fr. Oertling. Beschreibung der 20zölligen Theodolithen, welche zur Vermessung der nordwestlichen Seen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika benutzt, im Jahre 1867 in der Werkstatt von Friedrich Oertling in Berlin (Firma: Aug. Oertling) angefertigt wurden.

Es wurden drei völlig gleiche Instrumente angefertigt. Die Dimensionen sind bedeutend grösser als sonst für Küstenvermessungen angewendet werden. Der Theilkreis hat 20 pariser Zoll Durchmesser, das Fernrohr 30 pariser Zoll Fokallänge. Eigenthümlich ist die Ablesung durch 3 stark vergrössernde Mikroskope (statt der sonst üblichen 4 Noniusablesungen mit einfachen Loupen). Die Details lassen sich ohne Kupfertafel nicht wohl angeben; am citirten Orte sind sehr genaue Abbildungen zu finden.

In einem Zusatze giebt Hr. Oertling die befremdliche Erklärung ab, dass er auf viele Anfragen über die bezeichnete von A. Oertling verfertigte, im Jahre 1867 an den Staat übergebene Theilmaschine, antworten müsse: er wisse es nicht, wo dieselbe geblieben sei und ob sie noch existire. *K.*

A great telescope. Nature X, 271-272†.

Die Notiz giebt Nachricht von einer grossartigen Schenkung eines Herrn JAMES LICK an den Staat von Californien. Es befindet sich unter dieser Schenkung eine Summe von 700,000 Dollar zur Errichtung und Unterhaltung eines astronomischen Observatoriums und der Ausrüstung desselben mit einem kräftigen Teleskope „welches allen bisher gemachten überlegen sein soll." Die gewährten Mittel werden jedenfalls ausreichen, wenn man bedenkt, dass der grosse Refraktor zu Washington, dessen Objektiv 26 engl. Zoll Durchmesser hat, nur 44,000 Dollar kostete. *K.*

SECRETAN. Note accompagnant la présentation de nouveaux objectifs astronomiques de grandes dimensions. C. R. LXXVIII, 953-953†.

Hr. SECRETAN legte der Pariser Akademie ein Objektiv von 24^{cm} Durchmesser und $3{,}25^{m}$ Brennweite vor, dessen Preis sich auf 6300 Frcs. stellt. Zugleich kündigt er an, dass er mit der Anfertigung von Objectiven mit Durchmesser von 27^{cm}, 32^{cm} und 38^{cm} beschäftigt sei. *K.*

STOKES. Lentilles pour les télescopes. Inst. 1874 p. 389 bis 389†; Nature X, 431; Mondes (2) XXXVI, 415.

Hr. STOKES will Linsen construirt haben, welche gänzlich frei von Dispersion sind. Dieselben sollen borsauren Kalk und Titansäure enthalten. *K.*

HUGO KRÜSS. Ueber ein neues Ocular. POGG. Ann. CLIII, 601-612†.

Hr. KRÜSS hat sich die Aufgabe gestellt zu untersuchen, ob nicht durch eine Vereinfachung der Fernrohrokulare auf die ursprüngliche einfachere Anordnung des Fernrohrs zurückgegangen werden könne, also das Ocular aus einer Linse so zu construiren

sei, dass es in den meisten Beziehungen dasselbe leiste, wie die jetzt gebräuchlichen zusammengesetzten Oculare.

Durch eine einfache und auch durch eine zweifache Linse lässt sich dies nicht erreichen da dieselben zu wenig verfügbare Elemente besitzen um den Anforderungen von Achromatismus, Aplanatismus, Helligkeit u. s. w. zu genügen. Dagegen untersucht der Verf. eine aus 3 verkitteten Einzellinsen bestehende Combination und diskutirt die optische Wirkung einer solchen bei der Annahme verschiedener Krümmungsradien. Ein solches aus 2 crown und 1 flint Linse bestehendes Okular, welches nach der Rechnung günstige Resultate geben sollte, ist in der Werkstatt des Hrn. Dr. Steinheil ausgeführt worden. Bei der Prüfung fand sich, dass es ein Gesichtsfeld von ca. 32° und ein sehr ebenes achromatisches Bild lieferte und in Verbindung mit einem Photographenapparate bis zum Rande ebene, deutliche und farbenreine Bilder gab. *K.*

G. W. Royston-Pigott. Researches in circular solar spectra, applied to test residuary aberration in microscopes and telescopes, and the construction of a compensating eyepiece, being a sequel to the paper on a search for aplanatic images. Proc. Roy. Soc. XXI. No. 146 p. 426-442†.

Hr. Royston-Pigott stellt ein sehr scharfes und kleines Sonnenbild dar, indem er bei einem Heliostaten statt des Spiegels die Totalreflexion eines Prisma's und eine sehr reine Linse verwendet. Durch eine zweite Linse kann der Durchmesser des Sonnenbildes noch weiter verkleinert werden und berechnet der Verf. für einen Fall diesen Durchmesser auf 16 Milliontel engl. Zoll. Das von diesem Sonnenbildchen ausgehende conische Strahlenbündel wird auf die Linse des zu untersuchenden Mikroskopes oder Fernrohrs geleitet und zeigen sich bei Fehlern des Aplanatismus, Achromatismus, der Centrirung u. s. w. eigenthümliche Diffraktionserscheinungen, von denen eine Anzahl in Abbildungen vorgeführt werden. An diese Mittheilungen schliessen sich Vor-

schläge die bemerkten Mängel zu verbessern, was z. B. bei Fernrohren dadurch geschehen soll, dass die beiden Stücke des achromatischen Objektives gegeneinander verschiebbar eingerichtet werden. *K.*

Ph. Hatt. Sur une disposition particulière du micromètre à fils mobiles proposée pour les lunettes qui serviront à l'observation du passage de Vénus sur le Soleil. C. R. LXXVIII, 673-676†.

Um die Beobachtungen für den Venusdurchgang nicht nur auf die Berührungsmomente zu beschränken, hat man Construktionen vorgeschlagen, durch welche, während des Durchgangs, die Distanzen vom Rande der Sonnenscheibe wiederholt gemessen werden können. Einen solchen Vorschlag bringt Hr. Hatt durch die Angabe eines Mikrometers, welches aus zwei Paaren von Parallelfäden besteht, deren eines fest, das andere beweglich ist, und ferner aus einem beweglichen Fadenpaare, welches einen kleinen Winkel bildet. Es lässt sich dann der Abstand der Venus von einem festen Mikrometerpunkte und ein Sehnendurchmesser der Venus messen und daraus der Abstand vom Sonnenrande berechnen. Es ist nicht ersichtlich ob der Vorschlag zur Ausführung gebracht worden ist. *K.*

E. Fergola. Sopra talune oscillazioni diurne degli strumenti astronomici e sopra una probabile causa della loco apparenza. Rendic. di Nap. X, 166-176†.

Enthält den Nachweis, dass die beobachteten Differenzen bei Azimuth-Bestimmungen mittelst des Meridiankreises von dem Zustande der Atmosphäre abhängen, wodurch die Strahlenbrechung in der Meridianebene und in deren Nachbarschaft eine ungleichmässige und von der Tageszeit abhängige ist. *K.*

Fernere Litteratur.

Lutz. Télescope populaire. Mondes (2) XXXIV, 460-461.

Brochet. Sur un monoculaire astronomique. Bull. d. Brux. 1873 (1) XXXV, 91 (nur Titel).

de Lisleforme. Lentille équivalente d'un système optique. d'Almeida J. III. 1874 57-61.

Ch. Bredichin. Bemerkung auf die Antwort des Herrn Lubimoff. Carl Rep. X, 54-56; cf. Berl. Ber. 1873.

---

b. Mikroskop und Theile desselben.

Abbe. Die Leistungsfähigkeit der Mikroskope. Schultze's Arch. f. mikr. Anat. 1873; Naturf. VI, 39; Chem. C. Bl. (3) V, 161-163; Nature IX, 191-192†.

Hr. Abbe ist der Ansicht, dass die Grenze der Leistungsfähigkeit durch unsere besseren Mikroskope bereits erreicht sei. Die Diffraktionserscheinungen sind es, die eine Erzeugung des optischen Bildes sehr kleiner Elemente verhindern. Sehr feine Strukturen können ein scharfes und bestimmtes Bild veranlassen, es ist aber nicht nothwendig das Bild der Struktur, sondern das Bild des von der Struktur veranlassten optischen Phänomens. Hr. Abbe stellt folgenden Grundsatz zur Bestimmung der Grenze der Leistungsfähigkeit auf: Theilchen, welche so nahe bei einander liegen, dass das gebeugte Strahlenbündel nicht gleichzeitig mit ungebeugtem Lichte in das Objectiv gelangen kann, sind durch das Mikroskop nicht mehr erkennbar. *K.*

E. B. Beaumont and Dr. Royston-Pigott. Note on High-Power Definition as illustrated by a compressed Podura-scale. Proc. Roy. Soc. XXI. No. 146 p. 422-422†.

Ein Präparat von podura domestica war zufällig unter einem starken Deckglase so stark gepresst worden, dass die Struktur der podura breit gedrückt worden war. Dies Präparat zeigte sich mit einer Gundlach'schen $\frac{1}{16}$ Stipplinse als ein ganz vorzügliches Prüfungsobjekt, in welchem sich die bisher bezweifel-

ten kleinen Kügelchen der Struktur völlig scharf erkennen liessen. *K.*

Caton. Microscope d'une force simple. Inst. 1874 p. 363 bis 363†.

Das Instrument ist nicht näher beschrieben, scheint aber ein Arbeitsmikroskop zu sein, welches dazu bestimmt ist mit starker Vergrösserung das Gewebe lebender Thiere zu beobachten. *K.*

Fernere Litteratur.

H. Helmholtz. Die theoretische Grenze für die Leistungsfähigkeit der Mikroskope. Pogg. Ann. Jubelb. 557-585; Phil. mag. XLVII, 236; Inst. 1874 S. 406; s. Berl. Ber. 1873 S. 1214.

Holmann. Device for the microscopic examination of fluids. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873 (1) 180-181.

Barker. On the illumination of microscopic objects. Proc. Irish Ac. (2) I. F. 1.

Hurst. On the use of the ordinary circular railway reading lamp for illuminating microscopical objects. Proc. Manch. Soc. 1869/70.

Zenger. Ueber ein neues Universalmikroskop. Prag. Ber. 1874 p. 131-147.

O. Müller. Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objektive. Berlin bei Dümmler. Festschrift naturf. Freunde.

G. Fritsche. Ueber das stereoskopische Sehen im Mikroskop und Herstellung stereoskopischer Mikrotypien auf photographischem Wege. Festschrift naturf. Freunde 1874.

---

c. Apparate zur Photographie.

Ch. Zenger. Sur une méthode d'agrandissement pho-

tographique pour les observations astronomiques. C. R. LXXVIII, 894-896†; Mondes (2) XXXIII, 728.

Hr. Zenger bemerkte, als er schöne Mondphotographien von Rutherford mittelst eines galiläischen Fernrohrs betrachtete, dass er Einzelheiten unterschied, die weder mit dem blossen Auge noch mit der Loupe erkennbar waren. Er schloss daraus, dass eine Correktion der sphärischen Abweichung im Bilde durch die positive und negative Linse des Fernrohrs bewirkt werde. Nehme man an, dass der Betrag der Abweichung eines durch eine astronomische Linse entworfenen Bildes $+\lambda$ sei, dass man dieses durch ein System von der Abweichung $-\lambda'$ und von der Vergrösserung m betrachte, so würde der Rest der Abweichung $L = \lambda - m^2\lambda'$ sein und man würde Bilder ohne Abweichung herstellen, wenn man $\lambda = m^2\lambda'$ machte, oder Bilder mit negativer Abweichung, wenn $m^2\lambda' > \lambda$. Ein solches Bild mit negativer Abweichung könnte man dann mittelst eines Concavspiegels mit der Abweichung $L = \lambda - m^2\lambda$, photographiren u. s. f. Ein solches System successiver Vergrösserungen hat Hr. Zenger angewendet und dadurch Mondbilder von 110 engl. Zoll Durchmesser erhalten können. Der Schluss des Artikels enthält einen Vorschlag, diese Methode des Photographirens zu genauen Ortsbestimmungen der Venus bei ihrem Sonnendurchgange zu benutzen.

K.

Janssen. Appareil photographic construit sur le principe du revolver. Inst. 1874 p. 234-234†.

Vor der Camera des photographischen Apparates bewegt sich mittelst eines Uhrwerks eine mit Oeffnungen versehene Scheibe. Jedesmal wenn eine solche Oeffnung vor die Oeffnung der camera tritt, wird in dieser eine neue präparirte Platte vorgeschoben. Die Bewegungen sind so geregelt, dass die sensible Platte in Ruhe bleibt wenn sie vor die Oeffnung tritt, bis das Bild beendet ist. Der Nutzen dieser gewiss recht complicirten Einrichtung ist aus der Notiz nicht ersichtlich. *K.*

Fernere Litteratur.

E. Candèze. Le scénographe, appareil photographique de poche. Mondes (2) XXXV, 755.

W. de la Rue. Appareil pour les observations photographiques du passage de Vénus d'après la méthode de M. Janssen. Mondes (2) XXXIV, 388-393.

---

d. Spektroskop.

F. Zöllner. Ueber ein einfaches Ocularspektroskop für Sterne. Leipz. Ber. 23. April 1874†; Phil. mag. (4) XLVIII, 156; Carl Rep. X, 399.

Das kleine Instrument besteht aus einem Prismensysteme von drei Prismen von grader Durchsicht, vor welche eine kleine Cylinderlinse gesetzt ist, welche den Lichtpunkt des Sternes in einen schmalen Lichtstreifen verwandelt. Die Lichtstärke dieses Okularspektroskopes ist so stark, dass schon mit einem Fernrohr von 35^{mm} Oeffnung und 400^{mm} Brennweite die Linien von Sternen erster Grösse deutlich wahrzunehmen sind. *K.*

J. G. Hofmann. Sur un nouveau modèle de prisme pour spectroscope à vision directe. C. R. LXXIX, 581-581†.

In der kurzen Notiz ist nur angegeben, dass Hr. Hofmann die Länge der Prismen, welche früher 10^{cm} betrug, jetzt auf 8^{cm} verkürzen konnte, wodurch die Grösse des Gesichtsfeldes beträchtlich gewonnen hat. *K.*

C. A. Young. Note on the use of a diffraction „grating" as a substitute for the train of prisms in a solar-spectroscope. Sillim. J. (3) V, 472-473†; d'Almeida J. 1874 III, 135; Mondes (2) XXXIII, 544-545.

Hr. Young hat mit Vortheil das Gitterspektrum benutzt, um die Linien der weniger brechbaren Strahlen in der Sonnen-Chromosphäre zu sehen. Das von ihm verwendete Gitter war

von Hrn. Chapman ausgeführt und enthielt Parallellinien mit $\frac{1}{5000}$ engl. Zoll Intervall. *K.*

Lovet. Spectroscope with fluorescent eyepiece. Sillim. J. (3) VIII, 64-65†; Bibl. univ. No. 196 p. 338.

Hr. Lovet versieht, um auch die Spektrallinien im Ultraviolett spektroskopisch beobachten zu können, das Beobachtungsfernrohr an seinem oberen Ende mit einer fluorescirenden Platte, gegen welche das Okular geneigt werden kann. Bei grader Okularstellung lässt sich das leuchtende Spektrum durch die Platte hindurch beobachten, bei der Neigung des Okulars treten die Linien im Fluorescenzspektrum deutlich hervor. Uranglas zeigt deutlich die Linien *H* bis *M*; Doppelsulphat von Chinin die Linien *h* bis *N*; Aesculin scheint das schönste Spektrum, sogar bis O zu geben. *K.*

B. Delachanal et A. Mermet. Tube spectro-électrique ou fulgurator destiné à l'observation des spectres des solutions métalliques. C. R. LXXIX, 800-802†; Arch. Pharm. IV, 351-353; Nature XIII, 74-75.

Die zu untersuchende Salzlösung befindet sich in einem Glasgefässe, welches unten in eine capillare Röhre ausgezogen ist. Durch die Capillarröhre wird ein Platindraht geführt, neben welchem die Flüssigkeit tropfenweise austreten kann. Der Endigung des Platindrahtes steht ein zweiter in einem weiteren Gefässe eingeschmolzener Platindraht gegenüber, so dass bei Verbindung beider Drähte mit dem Induktionsapparate ein in seiner Länge beliebig zu variirender Funke zwischen den Drahtendigungen erscheint und die Spektrallinien des Metalles zeigt, dessen Salzlösung zur continuirlichen Benässung des einen Drahtes benutzt wurde. *K.*

Thom. Grubb. On the improvement of the spectroscope. Proc. Roy. Soc. XXII No. 152 p. 308-310†.

Wenn ein Spektroskop mit einer Reihe von Prismen benutzt

wird, so erscheinen die Spektrallinien, bei Einstellung des Minimums der Ablenkung für die weniger brechbaren Strahlen, nach der Seite der brechbareren Strahlen zunehmend gekrümmt. Hr. Grubb will dem abhelfen, indem er dem Spalt eine gekrümmte Form giebt und findet beispielsweise bei der Anwendung von zwei Prismen, die zwischen *A* und *H* etwa 14° Dispersion gaben, gradlinige Spektrallinien, wenn dem Spalt ein Krümmungshalbmesser von 1,25 Zoll engl. gegeben wird. *K.*

H. G. Madan. On an improvement in the construction of the spectroscope. Phil. mag. (4) XLVIII, 116-116†.

Der Verf. hat in Uebereinstimmung mit Hrn. Grubb gefunden, dass durch gekrümmte Spalten die Krümmung der Spektrallinien beseitigt werden kann und giebt an, dass er sich bei dem Gebrauche verschiedener Prismen in seinem Spektroskope einer Anzahl verschiedener Spalten mit gekrümmten Enden bedient. *K.*

Fernere Litteratur.

Cresson. On a graduated condenser for the spectroscope. Proc. Amer. Soc. XIII. No. 90, 1873 (1) p. 34 (nur Notiz).

J. L. Soret. Spectroscope à oculaire fluorescent. Arch. sc. phys. (2) XLIX, 338-343; d'Almeida J. III. 1874 253-257.

R. E. Rogers. Notice of Prof. Eaton's new compound one prism spectroscope. Sillim. J. (3) VIII, 236; Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874; Nature X, 442.

The optics of the spectroscope. Nature X, 467-469.

C. Verschiedene optische Instrumente.

Fr. Thomas. Durch die hohle Hand. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1873 VIII, 317-323†; Polyt. Notizbl. XXIX, 161.

Hr. Thomas macht auf die Abänderung von Empfindungs-

eindrücken aufmerksam, welche beim Betrachten von Gegenständen mit einem Auge und durch die hohle Hand erzielt werden. Obwohl sich mancher Kunstfreund dieses einfachsten Werkzeuges zu bedienen weiss, so scheint es im Allgemeinen wenig bekannt. Betrachtet man mit einem Auge durch die hohle Hand ein Bild und schliesst dabei den störenden Anblick der Wandfläche und des Rahmens aus, so gewinnt zunächst die Körperlichkeit des Bildes. Dies gilt nicht nur von Oelbildern, sondern man kann diese Wirkung bei jeder guten Photographie oder guten Illustration beobachten. Bei solcher Betrachtung macht sich die Perspective der Zeichnung besonders geltend und treten Fehler derselben die mit beiden Augen kaum zu bemerken, deutlich hervor. Eine andre Wirkung ist, dass ein zuerst mit einem Auge und durch die hohle Hand betrachtetes Bild, sobald man alsdann das zweite Auge öffnet, sich zu vergrössern scheint. Man kann diesen Erfolg sehr leicht bei einem guten Porträt in einer illustrirten Zeitschrift hervorrufen. Ferner tritt der Glanzeffekt beim Sehen durch die hohle Hand stark hervor und endlich wird auch eine leichte Farbenänderung (beim Betrachten einer Landschaft) erzeugt. *K.*

Füchtbauer. Vorlesungsapparat für schiefen Stoss, Spiegelung und Brechung. Carl Rep. X, 409-412†.

Der Apparat, vom Mechaniker Köpping in Nürnberg ausgeführt, unterscheidet sich, was die Zurückwerfung einer kleinen Elfenbeinkugel von einer Ebene betrifft, nicht von sonst bekannten Apparaten, ausser dass das Experiment wegen der soliden Ausführung des Instrumentes sicherer zu gelingen scheint. Für die optischen Versuche sind zwei neue und zweckmässige Einrichtungen angebracht. Zu der Demonstration des Spiegelungsgesetzes wird mit der Alhidade welche die Richtung des einfallenden Lichtstrahles repräsentirt, die Lichtquelle direkt verbunden und zwar in der Form eines kleinen Kohlenspitzenlichtes, wie solches schon von 4 Bunsen'schen Elementen zu erzeugen

ist. Zur Demonstration des Brechungsgesetzes wird eine flache Büchse, in deren Boden ein Spiegel befindlich ist und die mit einer beliebigen Flüssigkeit gefüllt wird, durch den einfallenden Lichtstrahl getroffen, der vom Spiegel reflektirte Lichtstrahl geht durch die Flüssigkeit zurück und wird je nach der Neigung, welche man der Büchse giebt, nach verschiedenen Richtungen gebrochen.

JANNETTAZ. L'emploi d'un prisme biréfringent. Inst. 1874 p. 63-64†.

Hr. JANNETTAZ benutzt ein Kalkspathrhomboëder oder noch lieber ein achromatisirtes doppeltbrechendes Prisma um die Axenverhältnisse von Figuren elliptischer Form zu messen. Man visirt auf die zu bestimmende Figur so, dass die grossen Axen der beiden Bilder in einer und derselben graden Linie liegen, dann ist die senkrecht darauf stehende, die Durchschnittspunkte beider Bilder verbindende Linie die kurze Axe. Die Messung geschieht mittelst eines Okulares, welches mit zwei mikrometrisch gegeneinander verschiebbaren parallelen Fäden versehen ist.

K.

J. v. WALTENHOFEN. Das ABBE'sche Refractometer. DINGL. p. J. CCXIII, 481-487†; Techn. Blätter 1874 S. 102; Pol. C. Bl. 1875 p. 648.

Das vorzüglich zur Bestimmung des Brechungsvermögens von Flüssigkeiten bestimmte Refraktometer von ABBE beruht auf der Beobachtung des Grenzwinkels, mit welchem die totale Reflexion beginnt. Zwischen zwei rechtwinklige Prismen, welche durch dünne Zwischenlagen etwas von einander getrennt erhalten werden, wird ein Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit gebracht. Die von einem Beleuchtungsspiegel auf die Prismen fallenden Lichtstrahlen gehen je nach der Neigung derselben gegen die Fläche in welche das Flüssigkeitströpfchen ausgebreitet ist, hindurch oder werden reflektirt. Die austretenden Strahlen werden durch ein kleines Fernrohr beobachtet, dessen Nei-

gung zu den Prismen so lange verändert wird, bis das Tröpfchen zur Hälfte hell und zur Hälfte dunkel erscheint. Aus dem Neigungswinkel des Fernrohrs lässt sich der Brechungsexponent berechnen, der bei dem Abbe'schen Instrumente sogleich auf einer Theilung angezeigt ist. Zur Compensation des Farbensaumes, welcher dadurch entsteht, dass die Totalreflexion nicht für alle Farben gleichzeitig eintritt, dient ein Amici'sches Prisma, mit dessen Hülfe zugleich das Dispersionsvermögen der Flüssigkeit bestimmt werden kann. Der Apparat ist sehr handlich und können die Bestimmungen des Brechungsexponenten bis auf die dritte Decimale genau ausgeführt werden. *K.*

E. Abbe. Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögen fester und flüssiger Körper. Jena 1874. 8°.

In dieser Schrift wird 1) die Methode zur Bestimmung der dioptrischen Constanten mittelst Prismen abgehandelt und die Benutzung des Spektrometers zu diesem Zwecke erörtert, 2) die Methode zu denselben Bestimmungen mittelst der Totalreflexion, Theorie und Anwendung des von Abbe erfundenen Refraktometers dargestellt. *K.*

Dove. Notiz über Tschirnhausen's Brenngläser. Berl. Monatsber. 1874 179-179†.

W. v. Tschirnhausen soll auf seinem Gute Kieslingswalde bei Görlitz bei Anwesenheit hohen Besuches mittelst seiner Brenngläser Münzen geschmolzen und daraus eine Medaille gegossen haben. Die Form hat sich im Jahre 1873 in der Milich'schen Bibliothek vorgefunden und Hr. Dr. Hartmann-Schmidt Abgüsse daraus machen lassen. Nach der Inschrift war die Fokaldistanz der Brennlinsen „12 römische Fuss." *K.*

Herm. Vogel. Die laterna magica als Unterrichts-Hülfsmittel in chemisch-physikalischen Vorlesungen. Ber.

chem. Ges. VI, 1345-1347†; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 66-67; J. chem. soc. (2) XII. 1874 S. 218.

Die von Hrn. Vogel empfohlene Anwendung der laterna magica zu objektiven Darstellungen bei Vorlesungen, hat wohl bereits vielfach stattgefunden, namentlich seitdem eine zweckmässige Construktion dieses alten Apparates unter dem Namen Sciopticon, bei welcher gute Petroleumflammen als Lichtquelle verwendet werden, bekannter geworden ist. Eine von Hrn. Vogel empfohlene und in der That sehr zweckmässige Benutzung, die übrigens schon von Doray angegeben ist (s. Berl. Ber. 1873 S. 561) besteht darin, gut ausgeführte Holzschnitte etc. complicirterer Apparate und Maschinen als Wandbilder zu projiciren, anstatt in den Vorlesungen immerhin nur mangelhaftere Zeichnungen an der Wandtafel zu entwerfen. *K.*

Prazmowski. Hélioscope. C. R. LXXIX, 33-35†; Mondes (2) XXXIV, 445.

Die bisherigen Versuche, Polarisationsvorrichtungen zur Schwächung des Sonnenlichtes bei den Sonnenbeobachtungen zu benutzen, sind bisher ungünstig ausgefallen. Der Verf. theilt folgendes neue Verfahren mit. Zwei gleichschenklige rechtwinklige Prismen von etwas ungleichem Brechungsvermögen werden mit ihren Hypotenusenflächen zusammengekittet und bilden somit einen Würfel. Beim Durchgange des Lichtes durch diesen Würfel wird ein Theil des Lichtes an der Grenzfläche beider Prismen polarisirt, der grössere Theil geht durch den Würfel hindurch. Zwei so construirte Würfel, die man unter rechtem Winkel kreuzt, löschen die Sonnenstrahlen völlig aus; bei paralleler Stellung ist das Licht blendend; bei Zwischenstellungen lässt sich jede gewünschte Helligkeit erreichen. Die Benutzung dieser Vorrichtung bietet eine Schwierigkeit dar. Der erste Würfel wird nämlich zu stark erwärmt. Dies vermeidet nun Hr. P. dadurch, dass er dicht vor dem Brennpunkt des Objektives (und vor dem ersten Würfel) eine unter 45 Grad gegen die Fernrohraxe geneigte Ebene bildet und ein Kronglasprisma von 17° einschaltet. Eine

Ausführung der Construktion scheint von Hrn. P. noch nicht vorgelegt zu sein. *K.*

F. Clowes. Glass-cell with parallel sides. Phil. mag. (4) XLVIII, 61-62†; Nature X, 44.

Hr. Clowes stellt sehr einfach kleine Glaströge dadurch her, dass er aus einem Gummistück, dessen Dicke die Dicke des Troges bestimmt, ein Stück Uförmig ausschneidet, dann auf die beiden Flächen des Gummi Glasplatten legt und dieselben mit starken Gummiringen an beiden Seiten zusammenfasst. *K.*

Fernere Litteratur.

L. Weiss. Saccharimétrie optique. Mondes (2) XXXV, 145; Wien. Ber. 23./4. 74.

Laurent. Ueber ein neues Saccharimeter und ein Mittel um die Natronflamme absolut monochromatisch zu machen. Chem. C. Bl. 3 F. V, 210; d'Almeida J. III. 1874. 102, 183-186; Bull. soc. chim. 1874 H. 6 XXI, 243; Mondes (2) XXXIII, 577-579; Inst. 1874 II, 42 (s. a. Berl. Ber. 1873 S. 1223 Duboscq).

Seiler. New slides to exhibit light-waves. Proc. Amer. Philos. Soc. 1873 p. 154.

C. J. Woodward. On an improved form of oxyhydrogen lantern for the use of lecturers. Rep. Brit. Ass. 1873 (2) Bradford, Not. and Abstr. 52*.

S. Th. Stein. Der Heliopiktor. Naturf. VII, 116; Astr. Nachr. 1873; Phot. Cor. 1873 No. 3 p. 163.

Wood. The past and present of optical appliances. Proc. Liverp. Soc. No. 26 1871/1872.

Laurent. Nouveau saccharimètre. d'Almeida J. 1874 183.

de Lisleferme. Lentille équ[illegible]te d'un système optique. d'Almeida J. 1874 p. 57.

Verlag von G. Reimer in Berlin,
zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Handbuch
der
Kugelfunctionen,
Theorie und Anwendungen,
von
Dr. E. Heine,
ordentlichem Professor der Mathematik an der vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg.
Erster Band.
Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.
Preis: 8 Mark.

Verhandlungen
der vom 27. September bis 2. October 1877 zu Stuttgart abgehaltenen
fünften allgemeinen Conferenz
der
europäischen Gradmessung
redigirt von den Schriftführern
C. Bruhns. A. Hirsch.
Zugleich mit dem Generalbericht für das Jahr 1877
herausgegeben vom
Centralbüreau der Europäischen Gradmessung.
Mit 4 lithographirten Tafeln.
Preis: 18 Mark.

Jahrbuch
über die
Fortschritte der Mathematik
im Verein mit andern Mathematikern
herausgegeben von
Carl Ohrtmann, Felix Müller, Albert Wangerin.
Achter Band.
Jahrgang 1876.
(In 3 Heften.)
Drittes Heft. Preis: 4 Mark 20 Pf.

,U126 1879

Die

Fortschritte der Physik

im Jahre 1874.

Dargestellt

von

der physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

XXX. Jahrgang.

Redigirt von

Prof. Dr. B. Schwalbe und **Prof. Dr. Neesen.**

Zweite Abtheilung,

enthaltend: Wärmelehre, Elektricitätslehre, Physik der Erde.

Berlin, 1879.

Druck und Verlag von G. Reimer.

Bog. 43 bis Schluss.

10. Mai Wahl des Vorstandes.
Hr. VOGEL. Ueber Absorptionsspektra.

24. - - SPÖRER. Spectroskopische Beobachtung des Beginnes des Mercurdurchgangs am 6. Mai 1878.
- — — Mittheilung über das gegenwärtige Minimum der Sonnenflecke.
- FRÖLICH. Verzögerung auf unterirdischen Kabeln.

7. Juni - MOSER. Referat über eine Arbeit von KUNDT. Ueber den Einfluss des Lösungsmittels auf die Absorption des Lichts bei absorbirenden Substanzen.
- — — Ueber Flüssigkeitsketten.
- FRÖLICH. Ueber Messung der Telegraphenströme.

21. - - CHRISTIANI. Ueber die zeitlichen Verhältnisse der Erwärmung und Abkühlung einer Thermosäule durch Strahlung.
- GAD. Ueber den Durchgang von Fett durch thierische Membranen.
- GROSSMANN. Ueber Ringgeschütze.

25. Oct. - FRÖLICH. Ueber electrische Beleuchtung.
- PAALZOW. Ueber eine besondere Construction der WHEATSTONE'schen Brücke.
- — — Ueber das Spectrum des Sauerstoffs.

8. Nov. - RÜDORFF. Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichtes pulveriger Körper.
- LÜDTGE. Ueber das Megaphon.
- ARON. Ueber eine Kabelsonde.
- ARON. Ueber die Gefährlichkeit der Einleitung von Kabeln in Pulvermagazinen.
- VOGEL. Photographien des Ultraroth.
- SCHWALBE. Das Vorrücken der Gletscher, insbesondere des Devdoroc-Gletschers.

6. Dec. - LÜDTGE. Das Universal-Telephon.

20. - - MOSER. Ueber die Beziehung zwischen der electromotorischen Kraft und der Dampfspannung der Salzlösungen.
- ARON. Referat über eine Arbeit von BRAUN.

1879.

10. Jan. Hr. FRÖLICH. Ueber Fortpflanzung der Electricität in Kabeln.
- GLAN. Ueber ein neues Spectroteleskop.
- — — Ueber elastische Nachwirkung des Selens.

24. - - GLAN. Uebr einen Apparat zur Vergleichung der Spectra der Sterne.
- ARON. Theorie des Mikrophons.
- KRONECKER. Ein eigenthümliches Strömungsphänomen

in geschlossenem Röhrensysteme. — Ein electromagnetischer Unterbrecher mit Hydromicrometer-Capillarcontact.

7. Febr. - Gad. Ueber Emulsionserscheinungen.

21. - - Vogel. Ueber Spectren von Gasen in Geissler'schen Röhren.

- Thiesen. Ueber Calibrirung der Thermometerröhren.

- Lüdtge. Ueber das Microphon.

7. März - Gad. Ueber einen neuen Pneumotographen.

- Paalzow. Ueber das Leitungsvermögen von Luft, Sauerstoff und Wasserstoff für electrische Entladungen.

- Gross. Ueber eine Modification des Schwefels.

21. - - Moser. Anwendung des Du Bois'schen Compensationsverfahrens zur Messung des Polarisationsstromes.

- Röber. Ueber Lautbildung in Bezug auf die Schrift von Prof. Michaelis.

- Glan. Ueber die Dichtigkeit des Lichtäthers.

4. April - Oberbeck. Ueber Strömungen im Innern der Gase.

25. - - Vogel. Ueber das Spectrum des Quecksilbers und Stickstoffs.

Geschlossen am 1. Mai 1879.

die Red.

Verzeichniss der im Jahre 1878 für die physikalische Gesellschaft eingegangenen Geschenke *).

A. Von gelehrten Gesellschaften.

Basel.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. 8°. Nr. VI, 3-4.

Bremen. 1878. Nichts eingegangen.

Berlin.

Ann. d. Hydrogr. 1878. VI 5-10 u. VII 1-3. (Geschenk des Hrn. v. Boguslawski.)

Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften bis Dec. 1878. Nov. u. Dec. 1877. Jan. bis Dec. 1878.

Bern.

Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizer Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. XXVII. (3) VI. 1874. 1.

Meteorologische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bern. 4°. von Prof. Forster. 1875.

Mittheilungen der naturforshhenden Gesellschaft in Bern. 8°. 1877. No. 923-936. 1877.

Bologna.

Memorie dell' Accademia di Bologna. (3) VIII 1-4. IX 1-2.

Rendic. die Bologna 1877/78.

Brüssel.

Bulletin de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. 8°. Bd. XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV.

Annuaire de l'académie royale des sciences des lettres et des beaux arts de Belgique. 1877/78. XLIII, XLIV.

---

*) Die geehrten Gesellschaften, mit welchen wir in Tauschverkehr stehen, werden ergebenst ersucht, uns ihre Publicationen möglichst bald nach dem Erscheinen zugehen zu lassen, da es sonst nicht immer möglich ist, dieselben noch für den entsprechenden Jahrgang der „Fortschritte der Physik" zu benutzen und auch leicht die Verzögerung im Erscheinen der Bände mit dadurch herbeigeführt werden kann. D. Red.

Brünn. Nichts eingegangen.

Cherbourg.

Mémoires de la société des sciences naturelles à Cherbourg. Bd. XX 1876/77.

Christiania.

Nyt. Magazin for. Naturvidenskaberne. Udgivet af den physiographiske Forening i. Christ. reg. Larsveg Ph. Kjerulf. XVIII. 3. 1870. 1-4. 1871. 1-4.

Index scholarum in universitate regia Fredericiana. 1869-1870.

Forhandlinger i Videnskabs Selskabet i Christiania. 1869. 1870.

Connecticut.

Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences. III.

Danzig.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. II. H. 3-4. III. 3-4. IV. 1-2.

Dorpat.

Meteorologische Beobachtungen. Fortsetz. durch Hrn. v. Oettingen.

Dublin. Nichts eingegangen.

Edinburg.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 8°. 1876/77.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 4°. LXXVIII. No. 1.

Astronomical Observations XIV 1870-1877.

Erlangen.

Sitzungsberichte der phys.-med. Ges. 7. J. Nov. 1877 Heft 10.

Florenz.

Cimento (seitens des Herausgebers Hr. Felici) 1877 Nov. Dec.; 1878 Jan. Dec.; 1879 Jan. Febr.

Frankfurt a. M. Nichts eingegangen.

Genf.

Archives des sciences physiques et naturelles. Bibliothèque universelle et revue suisse. Nouvelle période 1877/78. No. 239-252 und Januarh. 1879.

Halle a. S.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen. 8°. Neue Folge. 1877 z. Th. 1878.

Harlem.

Musée Teyler. 1878 III, 3 u. IV, 1.

Jena.

Archiv f. Pharmacie XII, 1-6; XIII, 1-6; XIV, 1-4 seitens d. Red. Hrn. Prof. Reichardt.

Königsberg i. Pr.

Schriften d. phys. ökon. Ges. zu Königsberg. XVII, 12 u. XVIII, 1.

Kopenhagen.

Oversigt over det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider. Kjöbenhaven. 8°. Jahrg. 1876 No. 3. 1877 No. 3 und Videnskabs Selskabs Schriften. XI, 5; XII, No. 3.

Klagenfurt. Nichts eingegangen.

Lausanne.

Bulletin de la société Vaudoise. XV. No. 79. 80. XVI. No. 81.

Leipzig.

Seitens der Akademie nichts erhalten, seitens der naturf. Ges. die Sitzungsberichte IV. 2-10.

Annalen d. Physik u. Chemie (Pogg. Ann.) durch den Redacteur Hr. Wiedemann. J. 1878 No. 1-12, 1879 1-3. Beiblätter 1878 1-12 u. 1879 1-3.

London.

Philos. Trans. Bd. 166 II u. 167 I.

Proc. R. Soc. XXV 175-178 u. 179-183.

Phys. soc. of Lond. Proc. II. 3 u. 4.

R. Soc. 1875, No. 32.

Monthl. Not. XXXVI, 1-9. (1878). XXXIX, 1-5.

Mailand.

Memorie del Reale Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti. XIV. 5 fasc. 1.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo (Classe di scienze matematiche e naturali). X.

Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano. 4°. XII und XIII.

Manchester.

Proc. Manch. soc. XIII. XIV. XV.

Moskau.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. 8°. 1877. No. 3 u. 4. 1878. 1.

München.

Münchn. Ber. 1878 1-4.

Ann. d. Münch. Sternw. (nicht erhalten).

Meteorologische Beobachtungen der Sternwarte bei München 1877.

Neapel.

Rendic. dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche XII. 1-12. XIII. 1-2. XIV. 1-12.

Atti dell' accademia delle scienze fisiche e matematiche VI. 1875.

New-York.

Transactions of the Americ. medical association XXVII. u. Suppl. 1876. 4°.

New Haven.
Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences. III, 2. IV, 1.
Palermo. Nichts eingegangen.
St. Petersburg.
Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. 4°. Bd. XXIV, 34. XXV, 1-3.
Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. 4°. XXV. No. 5-9. XXVI. No. 1-4.
Annales de l'observatoire physique central de Russie. 4°. Jahrg. 1876. 1877. durch Hrn. Wild.
Repertorium für Meteorologie, herausgegeben von der kaiserl. Academie der Wissenschaften, red. von Dr. Heinrich Wild. Bd. V. 2 u. VI. 1 u. Supplem.
Philadelphia.
Philosophical society. (Nicht erhalten.)
Pesth. Nichts eingegangen.
Prag.
Magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Prag von Prof. Hornstein. Bd. XXXVII. Jahrg. 1877.
Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 8°. 1877. No. 1-7.
Abhandlungen der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 4°. Band VIII (nicht erhalten).
Presburg. Nichts eingegangen.
Rom.
Atti d. R. Accad. dei Lincei, Transunti 1878. II, 1-2. III, 2-4.
Memoire della classe d. scienze etc. 1878. I, 1-2. II. III, 1.
Schweiz.
Actes de la société helvétique-Sess.-Bex. 1876/77.
Neue Denkschriften der allgem. Schweiz. Gesellsch. für Naturwiss. XXVII. = (3) VII.
Stockholm. Nichts eingegangen.
Upsala.
Nova Acta. Suppl. 1877.
Bulletin météorologique mensuel de l'observatoire de l'université d'Upsal. (Nicht mehr erhalten.)
Utrecht.
Nederl. Meteorol. Jaarboek 1872 II. 1876 I.
Washington.
Smithsonian Report for 1875. 1876.
Wien.
Berichte der Akademie. Abth. I. 1876. 8-10. 1877. 1-5.

Ber. Abth. II. 1876. 8-10. 1877. 1-6.
III. - 6-10. - 1-5.
Für 1878 Abth. I. 1-10.
II. 1-10.
III. 6-10.
Z. S. f. Meteor. XII. 1-24.
Jahrb. d. k. k. meteor. Central-Anst. f. Meteor. und Erdm. XII. 1875. (Seitens der Redactionen.)
Sitzungsberichte der Kaiserlich Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien (mathemat.-physik. Classe). 8°. 1878. 1-25 (Wien. Anz.).
Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 4°. XXXV, XXXVII und XXXVIII.
Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXVII. 3 u. 4 u. XXVIII. 1-4.
Verh. d. k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahr 1877. 11-18 und 1878. 1-18.

Würzburg.

Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft. Neue Folge. XI. 3. 4. XII. 1-4 XIII. 1. 2.

Zürich.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. (Herausgegeben von R. Wolf.) XXI. 1-4 u. XXII. 1-4.
Schweizerische meteorologische Beobachtungen unter Direction von Prof. Dr. R. Wolf. XIII. 6, 7 u. 15. XIV. 4. XV. 1-3. u. Suppl. 4.

Geschlossen 1. Mai 1879.

B. Von den Herren Verfassern, Herausgebern und von Mitgliedern der Gesellschaft.

(Nach dem Journalbuch eingetragen.)

Auerbach. Maxwell's Theorie der Wärme. 1877. (Verlag.)
Th. Baurmeister. Geschichte der Hageltheorien. Programm.
E. du Bois-Reymond. Athenaeum 1878 u. 1879 No. 2610-2679.
W. v. Beetz. Grundriss der Elektricitätslehre.
L. A. Buchner. Ueber die Beziehung der Chemie zur Rechtspflege.
R. Clausius. Mechanische Wärmetheorie.
E. Edlund. Recherches sur l'induction unipolaire. 1878.
A. Eichhorn. Bestimmung der Interferenzen von mehreren isochronen und in gleicher Phase schwingenden Lichtcentren.
W. Gibbs. On the equilibrium of heterogeneous substances II.
C. W. Gümbel. Die geognostische Durchforschung Bayerns.

H. Hildebrandsson. Prise et Debâcle des lacs en Suède. 1871-1877.
A. J. Holz. Ueber die Coercitivkraft des Magneteisensteins.
Hoppe. Verschiedene Abhandlungen.
G. Karsten. Ergebniss der Beobachtungsstationen an der Nord- und Ostsee. 1877 1-12, 1878 1.
G. Karsten. Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel 1874-76 IV-VI. Jahrg.
Kronecker. Die Genesis des Tetanus.
Lamont. Bestimmung der geographischen Breite der Sternwarte bei München.
A. Mayer. Biologische Beobachtungen bei künstlicher Aufzucht des Herings.
G. E. Müller. Psychophysik. Berlin 1872. (Verlag.)
A. Möttrich. Jahresbericht der forstlich meteorologischen Stationen. III u. IV Jahrg. No. 5.
Th. du Moncel. La théorie du téléphone.
A. Oberbeck. Ueber die Fortpflanzung der magnetischen Induction.
A. Oberbeck. Untersuchung über schnell wechselnde elektrische Ströme.
Orthmann, Wangerin und Müller. Fortschr. d. Mathemat. VIII. 1876. 1. 2. 3.
v. Oettingen. Meteorologische Beobachtungen in Dorpat. 1876.
A. Perquin. Eine Originalarbeit.
L. Pochhammer. Gleichgewicht eines elastischen Stabes.
G. Quincke. Ueber Emulsionsbildung und den Einfluss der Galle bei der Verdauung.
Fr. Rüdorff. Bestimmung des spezifischen Gewichts pulverförmiger Körper.
M. Thiesen. Ueber die Verbreitung der Atmosphäre.
H. Vogel. Lehrbuch der Photographie.
W. F. Weber. Inductionsvorgänge im Telephon.
E. Wollny. Agrikulturphysik (Verlagshandlung). Bd. I.

Geschlossen am 1 Mai 1879.

die Red.

Bedeutung der Abkürzungen für die einzelnen Abschnitte.

I. Allgemeine Physik.
- I. 1. Maass und Messen.
- I. 2. Dichtigkeit.
- I. 3. Molekularphysik.
- I. 4. Mechanik.
- I. 5. Hydrodynamik.
- I. 6. Aërodynamik.
- I. 7. Cohäsion und Adhäsion.
  - I. 7A. Elasticität und Festigkeit.
  - I. 7B. Capillarität.
  - I. 7C. Löslichkeit. Diffusion.
  - I. 7D. Absorption.
  - I. 7E. Adhäsion.

II. Akustik.
- II. 8. Physikalische Akustik.
- II. 9. Physiologische Akustik.

III. Optik.
- III. 10. Theorie des Lichts.
- III. 11. Fortpflanzung, Spiegelung und Brechung des Lichts.
- III. 12. Objektive Farben, Spektrum, Absorption.
- III. 13. Photometrie.
- III. 14. Phosphorescenz und Fluorescenz.
- III. 15. Interferenz, Polarisation, Doppelbrechung.
  - III. 15A. Circularpolarisation.
  - III. 15B. Krystalloptik.
- III. 16. Chemische Wirkungen des Lichts, Photographie.
- III. 17. Physiologische Optik.
- III. 18. Optische Apparate.

IV. Wärmelehre.
- IV. 19. Wärmetheorie, Theorie der Gase und Dämpfe.
  - IV. 19A. Technische Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie.
- IV. 20. Thermometrie und Ausdehnung.
- IV. 21. Quellen der Wärme.
  - IV. 21A. Mechanische Quellen der Wärme.
  - IV. 21B. Chemische Quellen der Wärme, Verbrennung.
  - IV. 21C. Physiologische Quellen der Wärme.
- IV. 22. Aenderung des Aggregatzustandes.
- IV. 23. Specifische Wärme, Calorimetrie.
- IV. 24. Verbreitung der Wärme.
  - IV. 24A. Wärmeleitung.
  - IV. 24B. Wärmestrahlung.

V. Elektricitätslehre.
- V. 25. Allgemeine Theorie der Elektricität und des Magnetismus und Diëlectricität.
- V. 26. Elektricitätserregung.
- V. 27. Elektrostatik.
- V. 28. Batterieentladung.
- V. 29. Galvanische Ketten.
- V. 30. Galvanische Messapparate.
- V. 31. Theorie der Kette.
- V. 32. Elektrochemie.
- V. 33. Thermoelektricität.
- V. 34. Elektrische Wärmeerzeugung.
- V. 35. Elektrisches Licht.
- V. 36. Magnetismus.
- V. 37. Elektromagnetismus.
- V. 38. Elektrodynamik, Induktion.
- V. 39. Elektrophysiologie.
- V. 40. Anwendungen der Elektricität.

VI. Physik der Erde.
- VI. 41. Astrophysik. Meteorologische Optik (am Schlusse des Abschnitts VI).
  - VI. 41 A. Theorie und vermischte Beobachtungen.
  - VI. 41 B. Regenbogen, Ringe, Höfe.
  - VI. 41 C. Sonnenfinsternisse, Constitution der Sonne.
  - VI. 41 D. Feuerkugeln, Sternschnuppen.
  - VI. 41 E. Meteorsteine.
  - VI. 41 F. Polarlicht.
- VI. 42. Meteorologie.
  - VI. 42 A. Allgemeine Theorie.
  - VI. 42 B. Meteorologische Apparate.
  - VI. 42 C. Temperatur.
  - VI. 42 D. Luftdruck.
  - VI. 42 E. Winde.
  - VI. 42 F. Hygrometrie.
  - VI. 42 G. Wolken, Nebel.
  - VI. 42 H. Atmosphärische Niederschläge.
  - VI. 42 J. Allgemeine Beobachtungen.
- VI. 43. Erdmagnetismus.
- VI. 44. Atmosphärische Elektricität.
  - VI. 44 A. Luftelektricität.
  - VI. 44 B. Wolkenelektricität.
  - VI. 44 C. Ozon.
- VI. 45. Physikalische Geographie.
  - VI. 45 A. Allgemeines.
  - VI. 45 B. Meere.
  - VI. 45 C. Seeen.
  - VI. 45 D. Flüsse.
  - VI. 45 E. Quellen.
  - VI. 45 F. Höhenverhältnisse.
  - VI. 45 G. Gletscher.
  - VI. 45 H. Vulkane und Erdbeben.

Inhalt.*)

Erster Abschnitt.

Allgemeine Physik.

Seite

1. Maass und Messen.

Vorzeigung eines Barrens von Platin-Iridium im Gewichte von 250 Kilogramm durch Herrn General Morin 3

H. W. Chisholm. Internationale Metercommission zu Paris. Schmelzen des Metalles für die neuen Normalmaasse . . 3

— — Internationale Metercommission 6

A. R. Clarke. Resultate der Vergleichung der Normallängenmaasse von England, Oesterreich, Spanien, den Vereinigten Staaten, dem Kap der guten Hoffnung und eines zweiten russischen Normalmaasses, ausgeführt in Southampton. Nebst einer Vorrede und Bemerkungen über griechische und ägyptische Längenmaasse von Herrn H. James 8

H. Wild. F. E. Neumann's Methode zur Vermeidung des von Biegungen herrührenden Fehlers bei auf der Stab-Oberfläche getheilten Strichmaassen 11

Hirsch. Die internationale Metercommission 13

C. Rodenbach. Vergleichendes Studium der seit dem Alterthum gebrauchten Längenmaasse 13

Die königl. preussische Landes-Triangulation. Hauptdreiecke (Die märkisch-schlesische und die schlesisch-posensche Kette und deren Ergänzungen.) 14

C. M. Bauernfeind. Das bairische Präcisions-Nivellement. 3 Mittheilungen 14

Protokolle der Verhandlungen der permanenten Commission

*) Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Aufsätze ist kein Bericht erstattet worden.

Seite

der europäischen Gradmessung vom 16.—22. Sept. 1873 in Wien 15
Generalbericht über die europäische Gradmessung für das Jahr 1873. Zusammengestellt im Central-Büreau 16
E. de Beaumont. Bericht über die geodätischen Arbeiten in Beziehung zur neuen Bestimmung des Meridians in Frankreich 16
Roudaire. Meridian von Biskra in Algier 21
Laussedat. Gebrauch der Lichtsignale bei geodätischen Operationen 22
Die geodätischen Arbeiten des Departement für Krieg 1873 in Frankreich 23
Perrier. Neue Triangulation von Corsika 24
Hirsch. Präcisionsnivellement in der Schweiz 24
— — Die letzten Arbeiten der geodätischen Commission . . 25
C. Bruhns. Mittheilung über die Ermittelung der Coordinaten der Pleissenburg und verschiedener Thürme in Bezug auf die Leipziger Sternwarte und über die Construktion eines Basisapparates 25
Baeyer. Ueber den Einfluss lokaler Lothablenkungen auf das Nivellement 28
Fergola. Einige Werthe der Breite von Rom 30
Oudemans. Ueber den Schlussfehler wegen der sphäroidalen Gestalt der Erde 30
— — Bemerkung über die Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und Mittheilung über die telegraphisch bestimmten Längenunterschiede von Madras, Singapore und Batavia 32
Der Internationale Meridian 33
de Magnac. Gebrauch der Chronometer auf dem Meere . . 34
v. Oppolzer. Das Schaltbrett der österreichischen Gradmessung 34
Hilgard u. Suess. Apparat um die persönlichen Gleichungen zu bestimmen bei den Beobachtungen der Sterndurchgänge, für den geodätischen Dienst der Vereinigten Staaten . . 36
Geppert's Nivellirinstrument 36
Peaucellier u. Wagner. Homolographischer Apparat . . 37
Landsberg. Wissenschaftliche Instrumente auf der Wiener Weltausstellung und der Fortschritt der Instrumententechnik 38
Kreuter jun. Das neue Tacheometer von T. Ertel u. Sohn in München 38

Seite

Goulier. Collimator-Niveau und sein Gebrauch als Horizont bei Nebel 39
Chrismar's Coordinatenmesser 40
R. Marian. Der Profilograph 41
J. E. Davis. Verbesserung des Sextanten 42
Purvis. Amsler's Planimeter 42
Deprez. Mittel um die kleinen Verrückungen eines festen Stabes beträchtlich zu vermehren, anwendbar zur Vervollkommnung des Sphärometers und Comparators 43
Podometer 44
A. Schmoll. Die Spiegeldiopter-Waage 45
Eine vorzügliche Waage 46
M. Hipp. Chronograph 46
M. Deprez. Verbesserter Chronograph mit Elektromagnet . 47
Marey. Chronograph 48
Watkin. Chronograph 49
Hearson's Strophometer 50
Hirsch. Bericht über die Chronometer-Ausstellung zu Neuchatel 50
Phillips. Neue Regulirungsspirale für Chronometer und Uhren 51
Thomas. Balancier für Uhren 52
Der Erfinder der Aequatorial-Uhr 52
Hopkinson. Neue Form des Regulators 52
Redier's Erdkugel 53
Geheimnissvolle Uhr 53
Geschwindigkeit auf englischen Eisenbahnen 53
G. Karsten. Tafeln zur Berechnung der Beobachtungen an den Küsten-Stationen und zur Verwandlung der angewendeten Maasse in metrisches Maass 54
Beschreibung von Leslie's Mikrometer 54
Grunow. Neue Form des Kathetometers 55
Guyenot. Längstheilmaschine 56
A. E. Donkin. Instrument für die Zusammensetzung zweier harmonischer Curven 57
P. Piccard. Elementare Theorie des Gyroskops 57
Jouffret. Elementare Theorie des Gyroskops etc. 59
Vorbericht des Comité's für Instrumente zum Messen der Geschwindigkeit der Schiffe 59
Resal. Instrument zum Zeichnen von Kreisbogen 59
Schönemann. Der Zeichenspiegel 60
H. Richard. Legrady's Glasschneider 60
Litteratur 61

Seite

2. Dichtigkeit.

A. W. Hofmann. Dichtigkeitsmaximum des Wassers . . . 64
M. Koppmayer. Untersuchung des specifischen Gewichts verschieden gekohlten Bessemerstahls 64
J. Thomsen. Ueber das specifische Gewicht und Volumen der Jodsäure- und Ueberjodsäurelösungen 64
L. Troost u. P. Hautefeuille. Dichte des mit Metallen verbundenen Wasserstoffs 64
— — Ueber das Wasserstoff-Palladium 65
J. Dewar. Ueber die physikalischen Constanten des Wasserstoffs 65
F. Exner. Bestimmung der Temperatur, bei welcher das Wasser ein Maximum seiner Dichte hat 65
P. de Mondesir. Ueber das Dichtigkeitsmaximum des Wassers 66
F. Monier. Ueber die Dichtigkeit und Härte der Zuckerkohle 66
Croullebois. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Dampfdichte 66
H. Deville. Ueber Croullebois' Methode der Dampfdichtebestimmung 67
Dumas. Ein Vorschlag Dulong's die Dampfdichte zu bestimmen 67
Croullebois. Gegen Deville 67
F. C. Knowles. Beziehungen zwischen Gewicht, Volum und specifischen Gewichten der eine Verbindung zusammensetzenden Elemente zu denselben Grössen bei den Verbindungen 68
R. Routledge. Die Gasvolumina und specifischen Gewichte 68
F. C. Knowles. Ebendarüber 68
E. Sonstadt. Neue Methode die specifischen Gewichte in bestimmten Fällen zu bestimmen 68
J. B. Hannay. Apparat zur Bestimmung der specifischen Gewichte bei andern Temperaturen als die der umgebenden Luft 68
Champion u. Pellet. Prüfung des Glycerins 69
Ch. Méne. Verfälschungen des Bienenwachses mit japanesischem Wachse 69
R. Strachan. Specifisches Gewicht des Meerwassers . . . 70
W. L. Carpenter. Ebendarüber 70
J. Aitken. Dichtigkeit des Eises 70
Tafel für die Verdünnung von Alkohol 71
Pisati u. Paterno. Bestimmung des specifischen Gewichts von Cymol aus verschiedenen Quellen u. s. w. 71

Seite
H. Schröder. Dichtigkeitsbestimmungen 71
Litteratur 75

3. Molekularphysik.

Tyndall. Die historische Entwicklung der wissenschaftlichen Ideen und des Atomismus 77 78
Watts. Atomismus (Gegen Tyndall) 78
Tyndall. Wirkung der Atomwellen von kurzer Periode auf ein Gas. — Dissociation oder Zersetzung durch das Licht 78
Berthelot. Untersuchungen über die Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes, ihre Stabilität und ihre reciproken Transformationen 79
Al. Müller. Studien über Affinität in Eisenchloridlösungen, ohne Veränderung des Aggregatzustandes 80
A. Wurtz. Theorie der Atome 81
L. Pfaundler. Der Kampf ums Dasein unter den Molekülen, ein weiterer Beitrag zur chemischen Statik 81
C. Puschl. Ueber Körperwärme und Aetherdichte 85
G. Wiedemann. Ueber die Dissociation wasserhaltiger Salze 86
H. Debray. Ueber die Dissociation wasserhaltiger Salze . . 86
G. Wiedemann. Ueber die Dissociation etc. Nachträgliche Bemerkung 86
V. Schrötter. Ueber die Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen durch die Einwirkung der Elektricität 87 88
W. D. Herman. Ueber die Darstellung von Phosphorkrystallen 88
R. Böttger. Ueber das merkwürdige Verhalten gewöhnlichen Phosphors zu verschiedenen Metalllösungen 88
K. Lasswitz. Der Verfall der kinetischen Atomistik im siebzehnten Jahrhundert 89
De Regnon. Passivität des Eisens 89
A. Renard. Passivität des Eisens 89
— — Bereitung von passivem Eisen 90
Lecoq de Boisbaudran. Versuch einer Theorie über Bildung secundärer Flächen an Krystallen 90
F. Exner. Ueber Lösungsfiguren an Krystallflächen 91
H. Baumhauer. Aetzfiguren an Krystallen 91
— — Weitere Mittheilungen darüber 92
— — Bemerkungen zu dem Aufsatz Exner's 92
A. Ditte. Ueber Zersetzung einiger Salze durch das Wasser 93
P. A. Favre. Aequivalenz und Umsetzung der chemischen Kräfte 93
Becquerel. Ueber chemische Dynamik 93

Seite
L. Troost und P. Hautefeuille. Ueber den Phosphor . . 94
E. Ritter. Methoden schwarzen Phosphor darzustellen . . 94
Blondlot. Neue Untersuchungen über den schwarzen Phosphor 95
P. Thenard. Bemerkungen hierzu 95
A. Tribe. Ueber die Agglomeration fein zertheilter Metalle durch Wasserstoff 95
Al. Naumann. Dissociation des Kupfervitriols 96
R. Leeds. Dissociation gewisser Verbindungen bei niederen Temperaturen 96
Braham und Gatehouse. Dissociation der Salpetersäure . . 97
G. Hüfner. Zur Lehre von den katalytischen Wirkungen 97
Ch. A. Schmidt. Beziehungen der Brechung des Lichtes zu der Dichtigkeit und dem Atomgewichte der brechenden Körper 98
West. Ueber Cohäsion 99
G. Wiedemann. Ueber die Bildungsverhältnisse der Basen und Säuren 100
F. W. Clarke. Die physikalischen Constanten 102
S. P. Sharples. Krystalle von Zink 102
Härte der Mineralien und Metalle 102
Tresca. Leuchten beim Hämmern einer Platin- und Iridiumlegirung 102
Ed. Hagenbach. Aphorismen zur Molekularphysik 103
E. Houston. Allotropische Modification des Phosphors . . 103
P. E. Chase. Kosmische und molekulare Beziehungen . . . 104
Silvestri. Ueber rhombischen Schwefel, der durch Schmelzung und Krystallisation entstanden ist 104
D. Gernez. Darstellung der beiden Modifikationen des Schwefels unter gleichen Bedingungen . . . . . 105*)
J. Dewar. Ueber Dissociation 105
H. C. Dibbits. Ueber die Löslichkeit und Dissociation der Bikarbonate von Natrium, Kalium, Ammonium 105
W. St. Jevons. Ueber die Molekularbewegung fester Theilchen in Flüssigkeiten. Dancer Bemerkungen 109
E. Sang. Ueber die eigenthümliche Bewegung von in Krystallen eingeschlossener Flüssigkeit 110
J. Hunter und E. Sang. Ebendarüber 110
Tait und Swan. Ueber Sang's Mittheilung 110

*) Diese und verschiedene andere Arbeiten sind doppelt referirt (p. 119 etc.), wenn sie verschiedenen Abschnitten angehören, oder die Referate verschiedener Berichterstatter sich ergänzen. die Red.

Seite

V. Merz und W. Weith. Vorlesungsexperimente (Verhalten von K und Na gegen Brom) 111
Berthelot. Cohäsion von Niederschlägen 112
Duvernoy. Zur Kenntniss des krystallinischen und amorphen Zustandes 113
Kick. Das Aetzen von Eisen und Stahl 114
R. Böttger. Ueber die Gewinnung wohlausgebildeter Krystallgruppen von Wismuth 115
W. Crookes. Das Aequivalentgewicht des Thalliums . . . 115
W. Hampe. Aequivalentgewicht des Kupfers 115
Jellet. Die Frage nach dem chemischen Gleichgewichte . 116
G. Forbes. Nachglühen von sich abkühlendem Eisen bei dunkler Rothgluth 116
L. Meyer. Das Atomgewicht des Molybdäns 117
C. Lea. Molekularzustand gewisser Jodide 117
M. C. Kunzel. Einfluss des Chlors auf die Eigenschaften gewisser Metalle 117
J. B. Hannay. Ausdehnungscoefficient des Schwefelkohlenstoffs 118
Boussingault. Ueber die Umwandlung des Eisens in Stahl 118
E. Peligot. Krystallisation des Glases 118
Oudemans. Merkwürdiger Fall der Desaggregation des Zinns 119
D. Gernez. Gleichzeitige Bildung von octaedrischen und prismatischen Schwefelkrystallen aus demselben Lösungsmittel und derselben Temperatur 119
— — Ueber die Bedingungen zur Entstehung des octaedrischen Boraxes 119
L. de Coppet. Existenz zweier isomerer Modifikationen von wasserfreiem schwefelsaurem Natron 120
Lecoq de Boisbaudran. Molekulares Gleichgewicht der Lösungen von Chromalaun 120
Schwarzenbach. Vergolden von Glas 121
A. Riche. Ueber Legirungen 121
H. Baumhauer. Ueber den Hemimorphismus des Rohrzuckers 122
G. v. Rath. Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation und der Zwillingsbildungen des Tridymits 122
F. E. Reusch und G. v. Rath. Ueber farbenschillernde Quarze vom Weisselberge bei Obernkirchen, unweit St. Wendel 122
G. v. Rath. Einige Studien über Quarz, Kupferkies und Albit 123
R. Böttger. Ueber das Verhalten der Uebermangansäure

Seite

zu verschiedenen Stoffen, insbesondere zu ätherischen Oelen und Steinkohlenleuchtgas 123
A. Arzruni Ueber zwei isomorphe Benzolderivate 124
V. v. Lang. Ueber Glycerinkrystalle 124
S. P. Sharples. Eigenthümlicher Fall der Corrosion eines Zinkbehälters 124
Vesque. Krystalle von Calciumoxalat 124
E. Monier. Erzeugung von Krystallen von oxalsaurem Kalk und Phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia 125
F. Kick. Molekularveränderung des Schmiedeeisens 125
Krejci. Eine analoge Berechnungs- und Bezeichnungsart der tesseralen und rhomboedrischen Krystallgestalten . . 125
J. Riban. Isomerie des Terebens und Terebenthens vom physikalischen Standpunkt aus 125
L. Troost und Hautefeuille. Vereinigung des Wasserstoffs mit den Alkalimetallen 126
H. Behrens. Ueber die Structur des Porzellans 127
Woods und N. Clark. Zusatz von Wolfram und Chrom zu Eisen und Stahl 127
L. Smith. Verfahren zur Gewinnung schöner Phosphorkrystalle 128
Ueber die Sprengkraft der verschiedenen Nitroglycerin enthaltenden Sprengmittel und des Sprengpulvers 128
J. Mahler. Die moderne Sprengtechnik 128
H. Sprengel. Ueber eine neue Klasse von Explosivkörpern, welche während ihrer Fabrikation und Aufbewahrung, sowie während ihres Transports nicht explosiv sind . . . 129
A. Noble und F. A. Abel. Ueber die Explosion des Schiesspulvers 130
Métal fondu 131
Tunner. Zu den Eigenschaften des Eisens 131
Ueber Chromstahl 132
F. Muck. Die aus flüssigem Roheisen sich ausscheidenden Narben oder Blattern 132
Ed. Landrin. Ueber das Erhärten des gebrannten Gypses mit Wasser und über Cemente aus Gyps und Kalk . . . 133
Monier. Ueber die Härte und Dichtigkeit der reinen Zuckerkohle 133
W. Skey. Ueber Bildung der Goldkörner 133
W. H. Johnson. Merkwürdige Stücke von Hochofenschlacke in welcher Eisen wieder erhitzt ist 134
E. Priwoznik. Ueber eine durch schwefelhaltiges Mineralwasser bewirkte Veränderung von Gusseisen 134

Seite
F. Stolba. Darstellung von Zinnkrystallen 134
E. Reichardt. Die neuen Aequivalentzahlen 135
H. Schröder. Ueber die Volumconstitution einiger fester Körper 135
— — Ueber die Volumconstitution einiger Gruppen von Mineralien (2 Arb.) 136
— — Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Oxyde 137
C. Lea. Kritik über einige Resultate Bottone's 137
J. A. Groshans. Ueber die Natur der Elemente 137
P. J. van Kerkhoff. Ueber die Constanz oder Veränderlichkeit der Werthigkeit 137
J. H. van 't Hoff. Ueber die Structurformeln im Raume . 138
Ledieu. Die Natur der Elemente 138
Weith. Ueber sich ergänzende Verwandtschaft 139
H. E. Roscoe. Bemerkungen über Dalton's erste Atomgewichtstabelle 139
O. Pettersson. Untersuchungen über die Molekularvolumina einiger Reihen von isomorphen Salzen 139
Al. Naumann. Ueber den Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt 140
Walter. Mechanische Erklärung der wechselnden Aequivalenz von Stickstoff, Phosphor etc. 140
A. Schafft. Ueber Isomerie und Structurtheorie, mit Rücksicht auf die Bildung und Berechnung der Isomeriefälle 141
J. B. Osterbind. Beziehungen zwischen dem spezifischen Gewichte, der spezifischen Wärme, den Verdichtungsexponenten und den Atomvolumen der Körper in den verschiedenen Aggregatzuständen 141
G. Junghann. Ein einfaches Gesetz für die Entwickelung und Gruppirung der Krystallzonen 143
C. Hintze. Krystallographische Untersuchungen über Verbindungen von Aldehyden mit aromatischen Kohlenwasserstoffen 144
A. E. Nordenskiöld. Ueber den Einfluss des Krystallwassers auf die Krystallform 144
— — Ueber Atomvolumen 145
F. W. Clarke. Ueber das Molekularvolumen des Wassers bei Krystallisation 145
C. R. A. Wright. Beziehung zwischen Affinität und Structurformeln 145
E. J. Mills. Gladstone's Experimente über chemische Masse 146

Seite

W. N. Hartley. Vorläufige Notiz in Bezug auf Experimente über Constitution der Salzlösungen 146
A. Schrauf. Ueber Klinochlor, klinoquadratisches und klinohexagonales System 147
C. Rammelsberg. Ueber die Krystallform und die molekularen Modifikationen des Selens 147
C. Silvestri. Ueber Schwefelkrystalle 147
C. Ramnelsberg. Ueber die krystallographischen und chemischen Beziehungen natürlicher Schwefel-, Arsen- und Schwefelarsen-Verbindungen 148
J. Rumpf. Einfache Albitkrystalle aus dem Schneeberg in Passeier 148
P. Groth. Ueber die Bezeichnung der hexagonalen Krystallformen 148
G. Gustavson. Ueber die Reaktionen der doppelten Zersetzung auf trockenem Wege 149
W. Müller (Perleberg). Die Reduktion der Metalloxyde durch Wasserstoff und die Anwendung derselben für die Unterscheidung und quantitative Bestimmung der Metalle 150
W. H. Johnson. Wirkung des nascirenden Wasserstoffs auf Eisen 152
— — Ueber den Einfluss der Säuren auf Eisen und Stahl . 152
C. Lea. Verbindung von Quecksilberjodid mit Silberchlorid 152
O. Reynolds. Wirkung von Säuren auf das Innere des Eisendrahtes 152
W. J. Russel. Wirkung von Wasserstoff auf Silbernitrat . 153
Pellet. Die Wirkung von Wasserstoff auf Silbernitrat . . 153
N. Békétoff. Wirkung des Wasserstoffs auf Silbernitrat . 153
Litteratur 154

4. Mechanik.

J. J. Müller. Ueber ein aus der Hamilton'schen Theorie der Bewegung hervorgehendes mechanisches Princip . . 160
Bouquet. Berechnung der Beschleunigungen etc. 162
E. Ott. Ein Problem aus der analytischen Mechanik . . . 162
*F. Zöllner. Horizontalpendel 163
*Safarik. Ueber das Horizontalpendel 163
*Zech. Der Erfinder des Horizontalpendels 163
C. Jordan. Stabilität des Gleichgewichts eines auf einer krummen Fläche ruhenden Körpers 163
*R. Clausius. Ein neues Prinzip der Mechanik 163
H. Resal. Die Bewegung des konischen Pendels mit Rücksicht auf den Widerstand der Luft (2 Arb.) 164

Seite

G. Darboux. Ueber den Stoss der Körper 164
A. Ledieu. Theorie des Stosses mit Rücksicht auf die Atomschwingungen 165
H. Resal. Ueber die Theorie des Stosses 165
— — Ueber zwei Eigenschaften der balistischen Curve . . 165
H. Durrande. Ueber ein Problem der Mechanik 166
— — Verallgemeinerung einer früher mitgetheilten Theorie 166
R. Townsend. Ueber das freie Gleichgewicht eines homogenen Seiles verglichen mit der freien Bewegung eines materiellen Theilchens unter der Wirkung einer Centralkraft 166
H. Resal. Ueber die undulatorische Bewegung eines Wagenzugs bei einem Stosse 166
— — Theorie der Uebertragung der Bewegung durch Taue 167
A. Ledieu. Ueber die Zerlegung der Arbeit der Kräfte . . 168
J. J. Weyrauch. Die graphische Statik. Historisches und Kritisches 169
Ed. Schumann. Die Rotation der Erde 169
H. Franke. Ueber die Bewegung rotirender Kreisel . . . 169
W. Schell. Ueber den Beschleunigungszustand des ebenen unveränderlichen in der Ebene beweglichen Systems . . 170
N. Umow. Ableitung der Bewegungsgleichungen der Energie in continuirlichen Körpern 170
E. Jost. Das Sonnensystem von einem hydrodynamischen Gesichtspunkte betrachtet 171
J. Finger. Das relative Drehungsmoment eines rotirenden Schwungrades 171
L. Matthiessen. Ueber einige Probleme aus der Theorie der Centralbewegungen 172
N. Umow. Ein Theorem über die Wechselwirkungen in endlichen Entfernungen 172
C. A. Bjerkness. Verallgemeinerung des Problems von dem ruhenden Ellipsoid in einer bewegten unendlichen Flüssigkeit 173
J. Finger. Betrachtung der allgemeinen Bewegungsform starrer Körper vom Gesichtspunkt einer Gyralbewegung 174
G. W. Hill. Eine Methode absolute Perturbation zu berechnen 175
R. Clausius. Ueber verschiedene Formen des Virials . . . 175
G. Battaglini. Ueber die Bewegung eines Systems von unveränderlicher Form 176
A. Mendoça. Berechnung der Anfangsgeschwindigkeit eines Projektils. Tilly, Bericht darüber 176

Seite

Ad. Quetelet. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Statistik 176
Jouffret. Elementare Theorie der Bewegungen des Gyroskops, Kreisels und der oblongen Geschosse 176
Experimente in der Balistik zu St. Germain 177
C. J. de Mat. Signalsystem für Eisenbahnen und Schiffe mit comprimirter Luft 177
*A. Bartoli. Methode zur Demonstration der Gesetze der Schwere 177
Mach. Untersuchungen über die Empfindung des Gleichgewichts beim Menschen 177
E. Vicaire. Ueber die astronomische Anziehung, über die Massen der verschiedenen Körper des Sonnensystems und besonders über die Masse und Dauer der Sonne 177
Hélie. Ueber die Formeln um das Eindringen der Geschosse in Panzerplatten zu bestimmen 178
Dupuy de Lôme. Ueber artilleristische Versuche. Morin, Bemerkungen 178
O. Sanson. Mechanische Arbeitsfähigkeit der Pferde . . . 178
G. West. Ueber Gravitation, Cohäsion und die Entfernung der Mittelpunkte der Moleküle 178
F. Reuleaux. Theoretische Kinematik 179
W. Thomson und P. G. Tait. Handbuch der theoretischen Physik 179
G. Kirchhoff. Vorlesungen über mathematische Physik . . 180
J. A. C. Oudemanns. Ein von Kaiser herrührender Beweis für das Prinzip des Foucault'schen Pendelversuches . . 180
L. Pfaundler. Ueber einen Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig auf einander stattfindender Schwingungen 180
L. Kargl. Beweis der Unbrauchbarkeit sämmtlicher astatischer Regulatoren 180
J. M. Fuchs. Neuer Kurbel-Dynamograph 181
A. Fick. Einige Demonstrationen zur Erläuterung der Muskelarbeit 181
W. Folkard. Grenzen der Genauigkeit beim Wägen . . . 181
H. R. Procter. Fehler beim Wägen und ihr Einfluss auf das Resultat 181
E. Mach. Zur Entwicklung des Arbeitsbegriffs 181
T. A. Abel. Ueber die Eigenschaften der explosiven Körper 182
M. Deprez und Sebert. Ueber einen neuen Apparat „Accelerimeter“ um die Verbrennung des Pulvers zu studiren 182

Seite
M. Deprez und Sebert. Ebendarüber 182
Rica. Gesetz der Explosionen 183
— — Registrirapparat zur Bestimmung des Gesetzes der Pulvergase 183
(Le) Roux und Sarrau. Ueber die Untersuchungen in Betreff der Pulverexplosionen 183
— — Experimentaluntersuchungen über explosive Substanzen 183
E. Sarrau. Ueber die Wirkungen des Pulvers in den Feuerwaffen 184
J. Boussinesq. Ueber zwei einfache Gesetze des Widerstands fester Körper 185
P. de Saint Robert. Wissenschaftliche Arbeiten über Mechanik 185
P. Smyth. Ueber die grosse Pyramide 185
D. Kirkwood. Beziehungen in den Planetenbewegungen . 186
G. B. Grant. Neue Rechenmaschine 186
R. Tucker. Todhunter's mathematische Theorien der Anziehung 186
J. C. Houzeau. Ueber die Tendenz, welche die grossen Achsen der Kometen haben um sich in einem gegebenen Sinne zu richten 186
A. E. Donkin. Instrument zur Vergleichung zweier harmonischer Curven 186
M. de Tilly. Mechanische Aehnlichkeit in der Bewegung fester Körper (3 Arbeiten) 187
de Saint Germain. Dauer der Oscillationen des zusammengesetzten Pendels 187
G. B. Morin. Ueber Poncelet 187
G. V. Schiaparelli. Die Vorläufer des Kopernikus 188
R. Townsend. Ueber das Gleichgewicht zweier kreisförmiger Seile 188
G. Bardelli. Untersuchungen über die Trägheitsmomente . 188
G. Battaglini. Theorie der Trägheitsmomente 188
A. v. Muyden. Einige Interpolationsberechnungen in den Tafeln der Schusslinie 188
W. Crookes. Wirkung der Wärme auf schwere Massen . 189
Bichat. Ueber die Methode der Coincidenzen 189
S. Haughthon. Prinzipien der Thiermechanik 190
Ch Thurot. Galiläi's Experimente über die Schwere . . . 190
Castan. Gebrauch der Pulversorten für die Kanonen jeglichen Kalibers 190
P. E. Chase. Kosmische Relationen 190

Seite
P. E. Chase. Kosmische Thermodynamik 191
— — Ursprung der Anziehungskraft 191
Morin. Experimentalstudien über die Balistik 191
W. Dumas. Ueber Schwingungen mit einander verbundener Pendel 191
H. Schneebeli. Einige Bemerkungen über den Hipp'schen Fallapparat 191
A. Gawalowski. Filtration mit Druck 192
E. O. Erdmann. Ein japanesisches Spielzeug 192
R. Eötvös. Ueber die Intensität der wahrgenommenen Schwingungen bei Bewegung der Schwingungsquelle und des Beobachters 192
W. Barentin. Zur Poggendorff'schen Fallmaschine . . . 193
S. C. Tisley. Zusammengesetzter Pendelapparat 193
A. S. Herschel. Neue Form des Pendels zur Demonstrirung der Schwingungen 193
B. Stewart. Aetherreibung 194
F. Lucas. Ueber das Clausius'sche Virial 194
Litteratur 194

5. Hydrodynamik.

E. Beltrami. Ueber die Fundamentalprinzipien der Hydrodynamik 203
R. Lipschitz. Bestimmung des Druckes im Innern einer incompressibeln Flüssigkeit, die den inneren und äusseren Anziehungen unterworfen ist 209
— — Reduktion der Bewegung eines flüssigen homogenen Ellipsoids auf das Variationsproblem eines einfachen Integrals und Bestimmung der Bewegung für den Grenzfall eines unendlichen elliptischen Cylinders 211
C. A. Bjerknes. Geschichtliche Notizen über das Dirichlet'sche Kugel- und Ellipsoid-Problem 212
— — Verallgemeinerung des Problems von dem ruhenden Ellipsoid in einer bewegten unendlichen Flüssigkeit . . 212
— — Verallgemeinerung des Problems von den Bewegungen, welche in einer ruhenden, unelastischen Flüssigkeit die Bewegung eines Ellipsoids hervorbringt 212
N. M. Ferrers. Bewegung einer Wassermasse um einen sich bewegenden Cylinder 214
J. H. Röhrs. Sphärische und cylindrische Bewegung in einer zähen Flüssigkeit 216
J. Cockle. Ueber die Bewegung von Flüssigkeiten 217

Seite

Challis. Ueber die analytischen Principien der Hydrodynamik (Erwiderung gegen Moon) 218
R. Moon. Bemerkungen über die analytischen Principien der Hydrodynamik (gegen Challis) 218
H. Buff. Zur Theorie des Segner'schen Kreiselrades . . . 218
J. Imray. Die gleichmässige Oscillationswelle 218
H. Resal. Ueber die Theorie der Meereswellen 219
L. E. Bertin. Ueber die Wellen von veränderlicher Höhe und Geschwindigkeit 220
— — theoretische und experimentelle Studien über die Wellen und das Rollen 223
O. E. Meyer. Hydraulische Untersuchungen 223
G. Baumgartner. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Ausflussgeschwindigkeit von Wasser aus Röhren . . 224
O. E. Meyer. Bemerkungen hierzu 224
Tait. Ueber den Ausfluss des Wassers durch feine Röhren 225
A. Barthélemy. Die Oscillation von Flüssigkeitsoberflächen von bestimmter Form 225
G. Sire. Neue Demonstration des archimedischen Prinzips 225
O. Reynolds. Das Schweben einer Kugel auf einem Wasserstrahl 226
Wilde, Routledge. Das Schweben einer Kugel auf einem Wasserstrahl 226
Litteratur 227

6. Aërodynamik.

E. Budde. Ueber die Abweichung der Gase, insbesondere des Wasserstoffs vom Mariotte'schen Gesetze 229
P. A. Siljeström. Vorläufige Versuche zur Ermittelung des Verhältnisses zwischen den Dichtigkeits- und Elasticitäts-Veränderungen der Gase bei Drucken unterhalb einer Atmosphäre 231
D. Mendelejeff. Ueber Siljeström's Versuche zur Ermittelung der Dichtigkeitsveränderungen verdünnter Gase . 232
D. Mendelejeff und M. Kirpitschoff. Ueber die Elasticität der verdünnten Luft 232
Mc. Leod. Apparat zur Messung niedriger Gasdrucke . . 237
J. P. Joule. Construktion eines neuen Barometers 238
J. Puluj. Ueber die Reibungsconstante der Luft als Function der Temperatur 238
G. Hagen. Ueber den Widerstand der Luft gegen Planscheiben, die in normaler Richtung gegen ihre Ebene bewegt werden 241

Seite

J. C. Fairweather. Widerstand der Luft gegen die Bewegung von Scheiben 242
Fliegner. Ausströmen der Luft durch gut abgerundete Mündungen 243
Ch. Bontemps. Ueber die Bewegung der Luft in Röhren . 244
A. Achard. Differentialmanometer mit zwei Flüssigkeiten . 245
A. Gawalowski. Selbstthätiges Quecksilberventil 246
W. de Fonvielle. Bemerkungen zu Helmholtz' Arbeit über Luftschifffahrt 246
E. Meissel. Ueber die Verbreitung vollkommen elastischer Gase von constanter Temperatur im Raume 246
W. F. Donkin. Ueber den mit der Sprengel'schen Quecksilber-Luftpumpe zu erreichenden Grad der Verdünnung 247
A. Weinhold. Eine Abänderung des sogenannten Gifthebers 248
R. H. Ridout. Giftheber 248
G. A. Bianconi. Veränderungen des Niveau's des Wasserstandes in Brunnen durch den Einfluss des Luftdrucks . 248
Janssen. Ueber die letzte Luftschifffahrt der Herrn Crocé-Spinelli und Sivel 249
Litteratur 249

7. Cohäsion und Adhäsion.

A. Elasticität und Festigkeit.

Tait. Ueber die Steifheit von Drähten 254
H. Schneebeli. Zur Theorie des Stosses elastischer Körper 254
W. H. Barlow. Ansprache an eine Section der British Association 254
W. E. Newton. Ueber das Sandblasverfahren 255
J. Hopkinson. Ueber den Bruch von Eisendraht durch Stoss 255
F. Exner. Ueber die Abhängigkeit der Elasticität des Kautschuks von der Temperatur 256
F. Neesen. Beitrag zur Kenntniss der elastischen Nachwirkung bei Torsion 257
R. H. Thurston. Versuche über Festigkeit von Eisen . . 258
Tunner. Zu den Eigenschaften des Eisens 259
Dem Sandstein Härte und Widerstandsfähigkeit zu geben durch Imprägniren mit kieselsaurer Thonerde 259
*D. Kirkaldy. Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften des Stahls 259
Garman und Siegfried. Ueber das Härten des Stahls . . 259
Tragfähigkeit des Eises 259
Mendeleeff. Ueber den Widerstand von Glasröhren bei innerem Druck 260

Seite

C. Niven. Ueber die Spannungen bei zusammengesetztem Zug 260
G. Gore. Ueber Elektrotorsion 260
G. Darboux. Ueber die Reibung 261
L. Cailletet. Ueber den Widerstand von Glasröhren . . 262
Kr. Ueber Glasthränen 262
H. Resal. Ueber das Zeichnen der Curven von grossem Durchmesser 262
D. Kirkaldy. Festigkeit von Hanfseilen 263
J. Boussinesq. Ueber die Gesetze der ebenen Vertheilung des Druckes im Innern isotroper Körper im begrenzten Gleichgewichtszustande 263
E. Betti. Ueber die Gleichungen des Gleichgewichts fester elastischer Körper 265
Thurston. Methode zur Prüfung von festen Metallen auf ihre mechanische Beschaffenheit 266
H. Hülsse. Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Elasticitätscoefficienten 266
J. Weyrauch. Die Gleichung der elastischen Linie beliebig belasteter gerader Stäbe bei gleichzeitiger Wirkung von Horizontal-Axial-Kräften 267
L. Pochhammer. Ueber die Herstellung des Ausdrucks ΔF und der Differentialgleichungen elastischer isotroper Medien in allgemeinen orthogonalen Coordinaten 268
F. H. Wenham. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die elastische Kraft von Federn von gewisser Gestalt . . . 269
F. Lucas. Ueber die kleinen Bewegungen eines materiellen Systems im stabilen Gleichgewicht 269
H. Streintz. Ueber die Aenderungen der Elasticität und der Länge eines vom galvanischen Strom durchflossenen Drahtes 270
O. E. Meyer. Zur Theorie der inneren Reibung 272
— — Theorie der elastischen Nachwirkung 273
G. Baumgarten. Die Elasticität von Kalkspathstäbchen . . 274
R. Lipschitz. Beweis eines Satzes der Elasticitätslehre . . 275
W. E. Newton. Härten von Stahl durch mechanische Mittel 276
Mendelejew. Ueber das Zerspringen von Glasröhren unter hohem Druck 276
*Tilghman's Sandblasverfahren 277
H. Buff. Ueber die Biegungselasticität 277
L. Boltzmann (Blochmann). Ueber Torsion 277
W. Brockbank. Einfluss der Kälte auf die Festigkeit des Eisens 278

Seite
W. Fairbairn. Eigenschaften von Eisen und Stahl 278
J. P. Joule. Ueber den Einfluss der Kälte auf das Brüchigwerden des Eisens 278
P. Spence. Einfluss der Kälte auf das Eisen (2 Arb.) . . . 278
W. H. Johnson. Ebendarüber 278
J. Baxendell. Ueber Spence's Versuche 278
J. P. Joule. Stärke der Nägel 278
Litteratur 280

B. Capillarität.

Becquerel. Zehnte Abhandlung über die Bildung verschiedener krystallisirter Substanzen in Capillarräumen . . . 281
— — Ueber chemische Wirkungen in Capillarräumen . . . 281
— — Ueber gleichzeitige Wirkung eines Stroms und der Capillarströme 281
Onimus. Einfluss der Eiweisssubstanzen auf die elektrocapillaren Erscheinungen 283
C. Décharme. Ueber das Aufsteigen von Flüssigkeiten in Capillarröhren 283
— — Ueber die aufsteigende Bewegung von Flüssigkeiten in porösen Körpern 283
A. Guerout. Ueber den Ausfluss von Flüssigkeiten aus Capillarröhren 285
— — Einfluss der Temperatur auf den Ausflusscoefficienten der Flüssigkeiten bei Capillarröhren 285
Th. Hübener. Untersuchungen über die Transpirations-Salzlösungen 285
H. Adrian. Dendritenflecken in Papier 285
G. v. d. Mensbrugghe. Ueber die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten und gewisse Bewegungen an ihrer Oberfläche 287
J. Moutier. Theorie der Capillarerscheinungen beim Contakt zweier Flüssigkeiten 288
A. Obermayer. Ueber die Ausbreitungserscheinungen einiger Lösungen von Anilinfarben auf Wasser 289
J. Plateau. Molekular-Statik der Flüssigkeiten 289
S. Pincherle. Ueber die Capillaroberfläche 290
G. Quincke. Beobachtungen über die spezifische Cohäsion flüssiger Substanzen 290
— — Ueber elektrische Ströme bei ungleichzeitigem Eintauchen zweier Quecksilber-Elektroden in verschiedene Flüssigkeiten 291

Seite

Duclaux. Neues Verfahren, den Alkoholgehalt in Weinen zu bestimmen 294
Salleron. Prüfung auf Alkoholgehalt 294
Litteratur 295

C. Löslichkeit. Diffusion.

R. Böttger. Ueber eine sehr einfache Bereitungsweise des Schweizer'schen Lösungsmittels für Cellulose 296
Guthrie. Ueber Salzlösungen und Krystallisationswasser . 297
E. Bourgoin. Ueber die Löslichkeit der Bernsteinsäure in Wasser 297
A. Heintz. Vorlesungsversuch zur Osmose 297
Cl. Winkler. Ueber ein neues Lösungsmittel für Kupferchlorür 298
Lecoq de Boisbaudran. Ueber die Löslichkeit des Gypses in Wasser 298
W. N. Hartley. Experimente über die chemische Constitution der Salzlösungen 298
A. Vogel. Ueber die Löslichkeit des Chlorsilbers 298
Marignac. Untersuchungen über die gleichzeitige Diffusion mehrerer Salze, die nicht chemisch auf einander wirken . 299
R. Sachsse. Ueber eine Regelmässigkeit bei der Diffusion von Salzen 300
F. Exner. Ueber den Durchgang der Gase durch Flüssigkeitslamellen 300
F. C. G. Müller. Ueber die Diffusion von Gasen durch die Wandung von Seifenblasen 300
Marignac. Ueber die Löslichkeit des schwefelsauren Kalks und über die übersättigten Lösungen desselben 301
D. Gernez. Ueber Ueberschmelzung und über Uebersättigung 302
Bereitung einer Lösung von Kautschuk 303
H. Debray. Dissociation der hydratischen Salze 303
A. Gérardin. Ueber das Vorhandensein von Sauerstoff in dem Wasser der artesischen Brunnen 303
A. Hilger. Die Löslichkeit von Tellur und Selen in Schwefelsäure 304
Ch. H. Piesse. Löslichkeit von Chlorblei in Glycerin . . . 304
C. Lea. Löslichkeit gewisser Silbersalze in Lösungen, die citronensaures Natron enthalten 304
S. Kern. Die wässrige Lösung von Phosphor 305
C. Winkler. Löslichkeit des legirten Platins in Salpetersäure 305
Schlagdenhauffen. Löslichkeit von Chininsalzen im Wasser 305

Seite

W. Durham. Suspension von Thon in Wasser. Bemerkungen 306
Ch. Tomlinson. Wirkung der festen Körper und der Reibung auf das Freiwerden von Gasen aus Lösungen . . . 307
Mendeleeff. Bemerkung gegen Groshans 308
Scherbatscheff. Titelangabe 308
H. le Chatelier. Dialyse eines Natron-Thonerde-Silikats . 308
H. Deville, Daubrée. Bemerkungen 309
L. C. de Coppet. Ueber die beiden isomeren Modifikationen des wasserfreien schwefelsauren Natrons 309
D. Gernez. Ueber die Ausscheidung der beiden Hydrate des schwefelsauren Natrons 309
L. C. de Coppet. Bemerkungen hierzu 310
— — Ueber die Wärmeentwicklung des wasserfreien schwefelsauren Natrons in Berührung mit Wasser bei höherer Temperatur 310
D. Gernez. Ueber die Bedingungen der Bildung des oktaedrischen Borax 311
Lecoq de Boisbaudran. Ueber die Uebersättigung 311
D. Gernez. Bemerkung zu Boisbaudran's Arbeit 311
Lecoq de Boisbaudran. Antwort 311
D. Gernez. Ueber die Lösungen des Chromalaunes . . . 311
A. Merget. Ueber die künstliche Hervorbringung der Erscheinungen der Thermodiffusion der Blätter durch feuchte poröse und pulverförmige Körper 312
L. Dufour. Ueber eine Veränderung der Temperatur, welche die Diffusion der Gase durch eine poröse Thonwand begleitet 312
— — Ueber die Diffusion zwischen trockener und feuchter Luft durch eine poröse Thonwandung 313
Litteratur 315

D. Absorption.

R. Böttger. Ueber Aufbewahrung und Eigenschaften eines auf elektrolytischem Wege mit Wasserstoff übersättigten Palladiumblechs 317
J. Y. Buchanan. Ueber die Absorption von Kohlensäure durch Salzlösungen 318
Ad. Mayer. Ueber die Aufnahme von Ammoniak durch oberirdische Pflanzentheile 318
E. Laborde. Absorption von Ammoniak durch Rohrzucker 318
E. Reusch. Ueber die Diffusion zwischen trockener und feuchter Luft 318

Seite

A. Gawalovski. Apparat zur schnellen Wasserbestimmung in hygroskopischen organischen Substanzen 319
C. Fr. Anthon. Ueber die Absorption des Gypses durch Knochenkohle 319
Sevoz. Absorption von Gasen durch Eisendrähte 319
Melsens. Ueber entfärbende Kohle und ihre künstliche Darstellung 320
(*) F. M. Raoult. Untersuchungen über Absorption des Ammoniaks durch Salzlösungen 320
Aug. Vogel. Wasserabsorptionsfähigkeit des metallischen Silberpulvers 320
R. Warington. Absorption von Stickstoff durch den Boden 321
L. Troost u. P. Hautefeuille. Verbindungen des Wasserstoffs mit den Metallen 321
— — Dichtigkeit des mit den Metallen verbundenen Wasserstoffs 321
— — Ueber das Wasserstoffpalladium 321
J. Parry. Absorption des Wasserstoffs durch Eisen 321
H. Deville u. H. Debray. Eine neue Eigenschaft des metallischen Rhodiums 322
A. W. Hofmann. Vorlesungsversuche 322
W. Skey. Absorption von Rosanilin etc. durch kieselsäurehaltige Substanzen 322
P. de Wilde. Wirkung des Wasserstoffs auf Acetylen und Aethylen unter dem Einfluss des Platinschwarz 323
U. Gayon. Ueber einige endosmotische Eigenschaften des Eierhäutchens der Vogeleier 323
Melsens. Physikalisch-chemische Untersuchungen über die durch poröse Kohle condensirten Gase und Flüssigkeiten . 323
Litteratur 324
E. Adhäsion.
J. Stefan. Versuche über scheinbare Adhäsion 325
Litteratur 328

Zweiter Abschnitt.

Akustik.

8. **Physikalische Akustik.**
F. Braun. Ueber elastische Schwingungen, deren Amplituden nicht unendlich klein sind 331
H. Valérius. Prioritätsreklamation 332

Seite
C. H. C. Grinwis. Ueber die Theorie der Resonatoren . . 332
Rayleigh. Beitrag zur Theorie der Resonatoren 335
— — Ueber Schwingungen angenähert einfacher Systeme . 336
Challis. Theorie der Wirkungen von Nebel auf die Intensität des Schalles 336
V. Dvořák. Ueber die Entstehungsweise der Kundt'schen Staubfiguren 337
F. Poske. Ueber die Bestimmung der absoluten Schwingungszahl eines Tones und die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Amplitude 338
A. Kundt u. O. Lehmann. Ueber longitudinale Schwingungen und Klangfiguren in cylindrischen Flüssigkeitssäulen 348
V. Dvořák. Ueber die Leitung des Schalls in Gasen . . . 352
— — Ueber einige neue Staubfiguren 352
H. Schneebeli. Zur Theorie der Orgelpfeifen 355
J. Tyndall. Ueber die Fortpflanzung des Schalles in der Atmosphäre 357
— — Fernere Experimente über die Fortpflanzung des Schalles 363
Litteraturnachweis über Tyndall's Untersuchungen 364
J. Henry. Nebelsignale und die Fortpflanzung des Schalles 364
O. Reynolds. Ueber die Hemmung des Schalles durch den Nebel und die Trägheit einer heterogenen Flüssigkeit . . 365
— — Ueber die Brechung des Schalles in der Atmosphäre . 367
Tyndall. Ueber die Bewegung und Empfindung des Schalls 373
J. Cottrell. Theilung einer Schallwelle durch eine Flamme 375
H. Smith. Ueber die Veränderlichkeit der Knoten in den Orgelpfeifen 376
— — Ueber die Vorgänge an der Mündung der Orgelpfeifen . 376
— — Ueber die Tonbildung in den Orgelpfeifen 376
A. S. Herschel. Schwingungen der Luft durch Wärme . . 377
— — Tönende und sensitive Flammen 377
W. F. Barrett. Sensitive Flammen 378
— — Modifikation des gewöhnlichen Apparats für Schallinterferenz 379
C. A. Morey. Phonautograph 379
E. Gripon. Schwingende Bewegung eines elastischen Fadens, der an einer Stimmgabel befestigt ist 380
— — Ueber den Einfluss, welchen benachbarte tönende Körper auf die Schwingungen einer Luftsäule ausüben . . . 381
W. Fonvielle. Ueber die Tyndall'schen Experimente über akustische Durchsichtigkeit der Luft 383

Seite

E. Mercadier. Ueber die Gesetze der schwingenden Bewegungen der Stimmgabeln 383
— — Elektromagnetische Stimmgabeln 387
F. Kastner. Anwendung des Leuchtgases zum Pyrophon . 389
Ueber Kanonendonner 389
J. L. Hoorweg. Ueber die Doppler'sche Theorie 391
A. M. Mayer. Experimentelle Bestätigung von Fourier's Theorem 391
— — Akustische Untersuchungen 393
Litteraturnachweis über Mayer's Arbeiten 395
A. M. Mayer. Ueber Reflektion des Schalles von Flammen und erhitzten Gasen 396
W. H. Stone. Luftdruck bei verschiedenen Instrumenten . 396
W. Lowerty. Ueber Melde's Experiment 397
P. Akustisches Phänomen in den Felsengebirgen 397
J. Chautard. Akustisches Pyrometer 398
O. N. Rood. Optische Methode die Schwingungen fester Körper zu studiren 399
J. Moutier. Akustische Anziehung und Abstossung . . . 400
Bourbouze. Lissajous' optische Methode zum Studium tönender Röhren 402
J. Lissajous. Das Phonoptometer 402
A. Heim. Töne der Wasserfälle 403
J. Kohn. Unmittelbare manometrische Flammen 404
Fr. Plettner. Verschiedene Apparate 405
L. Pfaundler. Apparat zur Demonstration rechtwinkliger Schwingungen 405
E. Gripon. Einfluss zweier unisono tönender Körper auf einander 405
— — Stimmgabelexperimente 406
E. Mercadier. Elektrische Stimmgabel mit veränderlicher Periode 406
Baudrimont. Bemerkungen zu Tyndall's Experimenten über akustische Durchsichtigkeit der Luft 406
V. Dvorák. Schallgeschwindigkeit in Gasgemengen 407
Litteratur 408

9. Physiologische Akustik.

E. Heim. Töne der Wasserfälle 411
O. Reynolds. Fortpflanzung des Schalles in Nebel 412
— — Schallbrechung durch die Atmosphäre 413
Kilian. Beiträge zur Physiologie der menschlichen Stimme . 413

Seite
E. v. Qvanten. Ueber die Helmholtz'sche Vokallehre . . 416
F. Auerbach. Die Klangfarbe der Vokale 417
W. H. Barlow. Instrument um die pneumatische Wirkung bei der Artikulation der Töne durch die menschliche Stimme zu bestimmen 419
J. G. Kendrick. Wahrnehmung musikalischer Töne 421
Resal. Akustisch musikalische Theorie 424
Terquem u. Boussinesq. Die Stösse der musikalischen Töne 425
J. Bernstein. Höhe des Muskeltones bei elektrischer und chemischer Reizung 427
E. Hecker. Die Physiologie und Psychologie des Lachens und des Komischen 429
L. Dumont. Ebendarüber 429
O. Kohts. Experimentelle Untersuchungen über den Husten 429
Landois. Ueber die Tonerzeugungs-Apparate einiger Insekten 430
A. Lucae. Erweiterung des Helmholtz'schen Ohrmodelles . 430
A. M. Mayer. Das Gehörorgan der Gliederthiere 431
J. Lubbock. Die intellektuellen Fähigkeiten der Bienen und Wespen 433
S. Exner. Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe 433
A. M. Mayer. Dauer der Nachempfindung des Gehörsinns 435
V. Urbantschitsch. Schallempfindungen grosser Intensität 437
E. Mach. Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn 437
A. Böttcher. Ueber die Durchschneidung der Bogengänge des Gehörlabyrinths und die sich daran knüpfenden Hypothesen 438
A. Crum-Brown. Funktion der halbcirkelförmigen Kanäle im innern Ohr 439
E. Cyon. Ebendarüber 441
J. Breuer. Ueber die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths. 446
J. Budge. Muthmassungen über die Funktion des M. stapedius 447
W. R. Gowers. Ueber Herzgeräusch 450
C. J. F. Yule. Oeffnen und Schliessen der Eustachischen Röhre 450
V. Urbantschitsch. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Paukenhöhle 450
H. Wendt. Verhalten der Paukenhöhle beim Foetus . . . 451

Seite

*E. Zuckerkandl. Zur Entwicklung des äusseren Gehörganges 451
E. Zaufal. Normale Bewegungen der Pharyngeal-Mündung der Eustachischen Röhre 451
C. Michel. Beobachtungen über das Verhalten der Rachenmündung der Tuba 451
A. Lucae. Zur Funktion der Tuba Eustachii und des Gaumensegels 451
Politzer. Trommelhöhlen-Katheter 453
— — Wandtafeln zur Anatomie des Gehör-Organs 454
Stoerk. Künstliches Ersatz-Organ des ossificirten Kehlkopfes 454
H. Welsch. Aetiologie der Heiserkeit 455
J. Martin. Aphasie 455
Bouillaud. Die Funktionen der einzelnen Gehirntheile . . 455
W. Hannes. Zur Lehre von der Aphasie 456
Waldenburg. Angeborene Aphasie 456
V. Hanot. Aphasie 457
J. Schreiber. Beitrag zur Lehre von der Aphasie 457
Litteratur 458

Dritter Abschnitt.

Optik.

10. Theorie des Lichts.

Stephan. Ueber den scheinbaren Durchmesser der Fixsterne 464
Kretz. Methode, die Eigenschaften des Aethers zu untersuchen 465
Burgue. Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts . . 467
Croullebois. Allgemeines Verfahren, elliptisch polarisirtes Licht zu analysiren 467
Mascart. Veränderungen des Lichts durch Bewegung der Lichtquelle oder des Beobachters 468
H. Deacon. Hypothesen über Atome und Lichtäther . . . 468
S. Stroumbo. Theoretische Anwendung des Huyghens'schen Experiments 469
J. Lissajous. Bemerkungen zu Cornu's Mittheilung über die Genauigkeit der Foucault'schen Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit 469
A. Cornu. Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit und der Parallaxe der Sonne. Le Verrier, Bemerkungen . . . 469

Seite

Ch. Puschl. Die Mitbewegung des Lichtes in bewegten Mitteln 471
Cellérier. Ueber die Wellenoberfläche 472
v. d. Willigen. Beweis, dass die Refraction der Lichtstrahlen nicht durch die Bewegung der Lichtquelle und des Prismas beeinflusst wird 474
E. Ketteler. Grenzbedingungen der Spiegelung und Brechung für den Hauptschnitt bewegter Mittel 475
*— — Das spezifische Gesetz der sogenannten anomalen Dispersion 475
Helmholtz. Zur Theorie der anomalen Dispersion 475
Litteratur 479

II. Fortpflanzung, Spiegelung und Brechung des Lichts.

Lichtentwicklung beim Schleifen von Diamanten 481
C. Puschl. Ueber die Mitbewegung des Lichts in bewegten Medien 481
Ch. Dufour. Ueber die Aenderungen der Bilder bei Reflexion von Wasseroberflächen 482
H. Klein. Bemerkung über die Anzahl der Bilder bei zwei gegen einander geneigten Planspiegeln 483
Plettner. Lichtreflexion an sphärischen Spiegeln 483
Krebs. Ueber die Reflexion des Lichts an der Vorder- und Hinterfläche einer Linse 483
L. Matthiessen. Elementare Beweise zweier bekannten Sätze aus der Optik 484
K. L. Bauer. Ueber den scheinbaren Ort eines in einem dichteren durchsichtigen Medium befindlichen, sowie eines durch eine sogenannte planparallele Platte betrachteten Lichtpunkts 484
Terquem und Trannin. Ueber einige Experimente zur Demonstration der elementaren Gesetze der Optik 484
E. B. Tylor. Brechung des Lichts, mechanisch dargestellt 485
J. Lissajous. Ueber einige auf Spiegel und Linsen anwendbare geometrische Constructionen 485
M. Kuhn. Einfache Ableitung der Linsenformel 486
Lommel. Ueber den Lichtschein um den Schatten des Kopfes 487
v. Lang. Ueber die Abhängigkeit der Brechungsquotienten der Luft von der Temperatur 488
Mascart. Ueber die Brechung der Gase 489
— — Ueber die Dispersion der Gase 492
Mascart. Ueber die Brechung des zusammengedrückten Wassers 494

Seite

W. Wernicke. Ueber die Absorption und Brechung des Lichts in metallisch undurchsichtigen Körpern 495
E. Wiedemann. Methoden zur Bestimmung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten und Glasplatten 498
Terquem und Trannin. Neue Methode den Brechungsindex von Flüssigkeiten zu bestimmen 498
Lundquist. Ueber die Reflexion des Lichtes an der Oberfläche isotroper Körper 502
Litteratur 503

12. Objektive Farben, Spektrum, Absorption.

A. Cornu. Ueber den ultravioletten Theil des Sonnenspektrums 506
J. W. Draper. Beiträge zur Spectrophotographie 506
J. H. N. Hennessey. Verschiebung des Sonnenspektrums . 507
F. Kessler. Das einfache enthyoptrische Spectroskop . . 507
Lecoq de Boisbaudran. Leuchtende Spectra. Anwendung der Spektren für die Mineralchemie 508
K. Vierordt. Graphische Darstellung der Absorptionsspektren 509
(Young). Diffractionsgitter für Spectroskope 509
F. Zöllner. Ueber ein einfaches Okularspektroskop für Sterne 510
J. Chautard. Wirkung eines Electromagneten auf die Spectra verdünnter Gase, die von electrischen Entladungen durchsetzt werden. Chautard und Trève. Berichtigung . . 510
Emsmann. Salpetersaure Nickellösung als Absorptionspräparat 510
W. N. Hartley. Vorläufige Notiz über Experimente in Betreff der chemischen Constitution der Salzlösungen . . . 511
A. Kundt. Ueber einige Beziehungen zwischen der Dispersion und Absorption des Lichtes 511
— — Temporärer Dichroismus, hervorgebracht durch Zug . 513
N. Lockyer. Spectroskopische Notizen. I. Absorption von Gasschichten 514
— — Aenderungen in der Molekularstructur 515
— — Molekularstructur der Dämpfe in Verbindung mit ihren Dichten 515
— — Neue Klasse von Absorptionserscheinungen 516
J. N. Lockyer und Ch. Roberts. Quantitative Spectralanalyse von Legirungen 517
O. Lohse. Spectrum explodirender Schiessbaumwolle . . . 518

Seite

H. E. Roscoe und A. Schuster. Absorptionsspectra von Kalium und Natrium bei niedrigen Temperaturen 518
Salet. Vertheilung der Banden in den primären Spectren 519
P. Truchot. Bestimmung des Lithiums mittels des Spectroskops 520
Watts. Spectrum des Kohlenstoffs 520
E. Wiedemann. Ueber das vom übermangansaurem Kali reflectirte Licht 521
Gautier. Spectroskopische Beobachtungen der Sonne zu Genf 522
J. H. N. Hennessey. Weisse Linien im Sonnenspectrum . 522
N. Lockyer. Untersuchungen über Spectralanalyse und das Spectrum der Sonne. No. III 523
— — Ebendarüber. No. IV 523
Lohse und Vogel. Spectrum und Sonnenflecke 524
Secchi. Beobachtung von Sonnenprotuberanzen, während der letzten vier Monate 1874. Gebrauch der Gitter anstatt der Prismen bei spectroskopischen Untersuchungen 524
H. C. Vogel. Untersuchungen über die Spectra der Planeten 525
— — Spectrum von Kometen 527
Huggins. Spectrum von Coggia's Kometen 528
G. Rayet. Spectrum des Kometen Coggia 528
M. Delafontaine. Spectrum des Kometen Coggia 528
Secchi. Ueber das Spectrum der Kometen 529
— — Spectrum des Kometen Coggia (2 Arbeiten) 529
— —, Bredichini, Tacchini. Spectrum des Kometen Coggia 529
*Secchi. Anwendung von Gittern zur Spectralbeobachtung der Protuberanzen 530
N. v. Konkoly. Spectrum des Kometen III. 1874 530
— — Spectroskopische Beobachtungen der Sternschnuppen des Augustschwarms 530
— — Spectroskopische Beobachtung eines Meteors 530
W. Huggins. Bewegung einiger Nebelflecke von oder zur Erde 531
Montigny. Der Farbenwechsel der Sterne in Beziehung zur Constitution ihres Lichts nach der Spectralanalyse . . . 531
Le Sueur. Spectrum der südlichen Nebel und von η Argus 533
Mac George. Ebendarüber 533
H. C. Vogel. Spectralanalytische Mittheilungen 533
Wright. Spectrum des Zodiacallichts 534
A. J. Angström. Ueber das Spectrum des Nordlichts . . 535
A. Wijkander. Spectroskopische Beobachtungen des Nordlichts bei der schwedischen Expedition 1872—73 536

Seite

J. Crocé-Spinelli und Sivel. Wissenschaftliche Luftschifffahrt am 22. März 74 537
J. Janssen. Ueber das Spectrum des Wasserdampfes im Anschluss an die vorigen Beobachtungen 537
P. A. Secchi. Bemerkungen hierzu 537
J. W. Clark. Das Spectrum der Flächenblitze 538
Th. Hoh. Blitzspectra 538
W. N. Hartley. Optische Eigenschaften eines Chromoxalats 539
J. D. Everett. Refractionsspectrum ohne Prisma 539
L. Ranvier. Das Muskelspectrum 540
A. Wüllner. Spectralanalyse 540
E. Goldstein. Ueber die Ursache der Verschiedenheiten der Gasspectra 540
Litteratur 541

13. Photometrie.

Thury. Beschreibung eines astronomischen Photometers und Betrachtungen über die Photometrie 548
F. Zöllner. Photometrische Untersuchungen über die physische Beschaffenheit des Planeten Merkur 549
J. W. v. Berg. Bemerkung über Zöllner's „Photometrische Untersuchungen, Leipzig 1865“ 551
L. Harnecker. Das Olivin-Alkohol-Sauerstoff-Licht 552
V. Wartha. Vorläufige Mittheilung über die Herstellung constanter Normalflammen 552
Fr. Rödorff. Ueber das Bunsensche Photometer 552
P. A. Secchi. Strahlung der Sonne 553
E. v. Rosse. Selenphotometer 554
Litteratur 554

14. Phosphorescenz und Fluorescenz.

Joubert. Phosphorescenz des Phosphors, Schwefels und Arseniks 555
D. Hahn. Die Phosphorescenz der Mineralien 555
*Böttger. Die Strontium- und Lithiumflammen und die phosphorescirenden Körper 555
*Nöggerath. Lichterscheinungen beim Schleifen harter Steinarten 555
*Edm. Becquerel. Phosphorescenz der Uransalze 556
*Ursache des Leuchtens von faulem Holz 556
Panceri. Zusammenstellung der Arbeiten von Panceri über das Phosphoresciren von Organismen (20 Veröffentlichungen, z. Th. sich deckend) 556

Seite

*Robin und Laboulbène. Die Phosphorescenzorgane des Elater noctilucus 557
Hagenbach. Fernere Versuche über Fluorescenz 558
O. Lubarsch. Ueber Fluorescenz 558
H. Lebert. Ueber Fluorescenz des Bernsteins 559
Morton. Fluorescirende Eigenschaften der basischen Uranoxydsalze 559
Horner. Ueber die Fluorescenz gewisser Körper im Ricinusöl 559
Litteratur 559

15. Interferenz, Polarisation, Doppelbrechung, Krystalloptik.

P. Desains. Experimentaluntersuchungen über die Newton'schen Farbenringe 560
Rayleigh. Ueber die Anfertigung und Theorie der Beugungsgitter 561
Blake. Ueber Beugungsgitter 563
Braham. Experimente mit Kreisgittern 564
A. Crova. Ueber die Interferenzerscheinungen bei Beugungsgittern 564
Joubert. Theorie der Diffractionserscheinungen etc. . . . 565
G. Quincke. Ueber die Bestimmung des Haupteinfallwinkels und Hauptazimuths für die verschiedenen Fraunhofer'schen Linien 566
Glan. Ueber die Intensität des vom Glase reflectirten Lichts 569
E. C. Pickering. Messung der Polarisation des vom Himmel oder durch Glasplatten reflectirten Lichts 570
A. W. Wright. Ueber die Polarisation des Zodiakallichts 571
J. L. Soret. Ueber einige Polarisationsphänomene durch Diffusion des Lichts 573
Lallemand. Erleuchtung undurchsichtiger Körper durch neutrales oder polarisirtes Licht 576
Abria. Ueber Doppelbrechung. Das Huyghens'sche Gesetz 578
Ch. Wheatstone. Ueber die successive Polarisation des Lichtes und ein neuer Polarisationsapparat 578
Ladd. Construction grosser Nikol'scher Prismen 579
Laurent. Apparate zur Demonstration der conischen Refraction. Lissajous, Bemerkungen 579
Mousson. Bemerkungen über die Polarisation des Eises . . 579
Kundt. Temporärer Dichroismus hervorgebracht durch Zug 580
J. C. Maxwell. Ueber Doppelbrechung in einer bewegten zähen Flüssigkeit 580
W. Spottiswoode. Ueber Farbencombinationen durch polarisirtes Licht 580

Seite

JANNETTAZ. Ueber den Gebrauch eines doppeltbrechenden Prismas zur Bestimmung der Hauptaxen von Ellipsen . 581
Frühere Litteratur 581
Litteratur 582

15A. Circularpolarisation.

L. BOLTZMANN. Ueber den Zusammenhang der Drehung der Polarisationsebene und der Wellenlänge der verschiedenen Farben 583
VIGNON. Drehungsvermögen des Mannits 584
LAURENT. Neues Saccharimeter und Mittel die Natriumflamme vollständig monochromatisch zu machen 584
MONTGOLFIER. Drehungsvermögen des Kamphers und einiger anderer Körper 585
J. RIBAN. Physikalische Eigenschaften des Isoterebenthens 586
C. HINTZE. Eine neue circularpolarisirende Substanz . . . 586
BACKHOVEN. Ein neuer Amylalkohol 587
J. A. LE BEL (LEBEL). Beziehungen zwischen den Atomformeln der organischen Körper und dem Drehungsvermögen ihrer Lösungen 587
Frühere Litteratur 587
Litteratur 588

15B. Krystalloptik.

V. D. WILLIGEN. Ueber Interferenzerscheinungen von einaxigen Krystallplatten im polarisirten Lichte 589
KLEIN. Optische Eigenschaften des Epidots von Sulzbach . 590
C. HINTZE. Optische Eigenschaften des Leadhillit 591
A. ARZRUNI. Krystallographisch-optische Untersuchungen . 592
STOLBA. Eine optische Beobachtung an Kupfervitriolkrystallen 593
STONE. Einfaches Verfahren um die Farbenringe einaxiger und zweiaxiger Krystalle im gewöhnlichen Mikroskop zu zeigen 593
ABRIA. Innere Doppelbrechung bei einaxigen doppeltbrechenden Krystallen 594
L. VIGNON. Ueber die Wirkung von Lösungen von Borax und Mannit auf das polarisirte Licht 594
*PETZHOLDT. Structurbeziehungen von Eis und Krystallaxen 595
Litteratur 595

16. Chemische Wirkungen des Lichts.

ED. BECQUEREL. Wirkung verschieden brechbarer Strahlen auf Jod- und Bromsilber 596
C. LEA. Einfluss der Farbe auf die Reduction durch das Licht 597

Seite
E. Schultz-Sellack. Berichtigung 597
H. Vogel. Bemerkung hierzu 597
H. W. Vogel. Ueber die chemische Wirkung des Sonnenspectrums auf Silberhaloidsalze 598
— — Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Wirkung des Sonnenspectrums, der Absorption und anomalen Dispersion 598
— — Ueber die Schwankungen in der chemischen Wirkung des Sonnenspectrums und über einen Apparat zur Messung derselben 600
C. Lea. Ueber die Natur der Wirkung des Lichts auf Bromsilber 600
H. Vogel. Wirkung der Farben auf Bromsilber 600
E. S. Drone. Wirkung des Sonnenlichts auf Glas 601
K. Heumann. Veränderungen des Zinnobers durch Licht . 601
G. A. Keyworth. Beeinflusst das Sonnenlicht die Verbrennung? 601
Ch. W. Folkland. Ebendarüber 601
Merget. Photochemische Untersuchungen 601
H. E. Roscoe. Selbstregistrirende Methode um die Intensität der chemischen Wirkung des Tageslichts zu messen . . 602
J. Herschel. Ueber die Messung der chemischen Intensität des Tageslichts während der letzten Sonnenfinsterniss . 602
Phipson. Messung der chemischen Wirkung des Sonnenlichts 602
J. Ungar. Ueber das Beurtheilen des Lichts bei photographischen Aufnahmen 603
H. Draper. Ueber die Photographie des Diffractionsspectrums und die Bestimmung der Wellenlänge der ultravioletten Strahlen 603
Abney. Ueber die Opacität des entwickelten photographischen Bildes 603
E. Sell. Ueber die Anwendung des Stickoxyd-Schwefelkohlenstofflichts zu photographischen Zwecken 604
B. Delachanal und Mermet. Schwefelkohlenstofflampe mit Stickoxyd 604
J. Janssen. Einige Proben von Sonnenphotographien . . . 604
Prazmowski. Ueber den chemischen Achromatismus . . . 604
Cornu. Umwandlung des optischen Achromatismus der Objective in chemischen Achromatismus 604
H. Vogel. Ueber die Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchganges 605
Abney. Photographische Operationen beim bevorstehenden Venusdurchgange 605

Seite

Schultz-Sellack. Directe Photographie der Sonnenprotuberanzen 605
A. Forel. Photographische Untersuchungen, Durchsichtigkeit des Wassers 605
F. Liesegang. Die Lambertypie 606
Litteratur 606
J. Wiesner. Bemerkungen über die angeblichen Bestandtheile des Chlorophylls 609
— — Notiz über die Strahlen des Lichts, welche das Xanthophyll der Pflanzen zerlegen 609
— — Untersuchungen über die Beziehungen des Lichts zum Chlorophyll 609
E. Filhol. Ueber das Chlorophyll verschiedener Pflanzen . 615
N. Pringsheim. Untersuchungen über das Chlorophyll. I. Ueber die Absorptionsspectra der Chlorophyllfarbstoffe 615
E. Godlewski. Abhängigkeit der Sauerstoffausscheidung der Blätter vom Kohlensäuregehalt der Luft 619
K. Prantl. Einfluss des Lichts auf das Wachsthum der Blätter 621
*H. C. Sorby. Die färbenden Stoffe unter dem Einfluss des Lichts 622
M. J. Bellucci. Ueber die angebliche Ozonerzeugung der Pflanzen 622
J. Böhm. Bildung von Sauerstoff durch grüne Landpflanzen eingetaucht in kohlensäurehaltiges Wasser 622
P. Dehérain und H. Moissan. Absorption von Sauerstoff und Freiwerden von Kohlensäure durch die Blätter im Dunkeln 623
J. B. Schnetzler. Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung der Froschlarven 623
J. Chautard. Ueberzählige Absorptionsstreifen hervorgebracht im Chlorophyllspectrum durch schwefelhaltige Verbindungen 624
Fernere Litteratur 624

17. Physiologische Optik.

M. Reich. Resultate einiger ophthalmometrischen Messungen 625
Mauthner. Das schematische Auge 628
J. Hirschberg. Brechungswinkel der flüssigen Medien des Menschenauges 629
Woinow. Brechungsindex der Linsen 629
L. Herrmann. Ueber schiefen Durchgang von Strahlenbündeln durch Linsen 629

Seite

W. Stammeshaus. Ueber die Lage der Netzhautschale zur Brennfläche des dioptrischen Systems des Auges 629
Nagel. Einheit der Brillengläser 630
2. Gesichtsempfindungen.
Bohn. Photometrische Untersuchungen 630
v. Zahn. Einfluss der Helligkeitsverhältnisse 631
Rahlmann. Ueber Verhältnisse der Farbenempfindung bei directem und indirectem Sehen 631
— — Ueber Schwellenwerth der verschiedenen Spectralfarben an verschiedenen Stellen der Netzhaut 631
Krückow. Objective Farbenempfindungen auf den peripheren Theilen der Netzhaut 632
H. Schöler. Bestimmung der drei Grundfarben des gesunden Auges 633
E. Landolt. Farbenempfindung an der Netzhautperipherie 633
W. Schön. Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung 633
Kunkel. Ueber die Zeit, die die Farben brauchen um das Maximum der Empfindung hervorzubringen 634
Woinow. Die farbenempfindenden Elemente der Netzhaut . 634
E. Hering. Zur Lehre vom Lichtsinn (5 Arbeiten) 634
3. Gesichtswahrnehmungen.
Böttcher. Zur Theorie und Construction stereoskopischer Instrumente 640
W. v. Bezold. Ueber binoculare Farbenmischung 641
Snellen und Landolt. Ophthalmometrologie 641
Gudden. Ueber die Kreuzung der Fasern im Chiasma nervorum opticorum 643
Litteratur 643

18. Optische Apparate.

A. Spiegel und Spiegelinstrumente.
A. Fraissenet. Der Siderostat 648
Govi. Anwendung der Glasvergoldung auf die Construction der camera lucida 649
Dodé. Herstellung von Spiegeln mittelst einer Legirung von Gold und Platin 649
Litteratur 649
B. Refractionsinstrumente.
Fr. Oertling. Beschreibung der 20zölligen Theodolithen, welche zur Vermessung der nordwestlichen Seen der Vereinigten Staaten benutzt und 1867 in der Werkstatt von F. Oertling in Berlin angefertigt wurden 650
Grosses Teleskop 651

Seite
Secretan. Grosse astronomische Objective 651
Stokes. Linsen für Teleskope 651
H. Krüss. Ueber ein neues Ocular 651
G. W. Royston-Pigott. Untersuchungen über kreisförmige Sonnenspectra 652
Ph. Hatt. Mikrometer mit beweglichem Faden für die Beobachtung des Venusdurchganges 653
E. Fergola. Ueber einige tägliche Oscillationen der astronomischen Instrumente und über eine wahrscheinliche Ursache ihres Auftretens 653
Litteratur für Refractionsinstrumente 653
Abbe. Leistungsfähigkeit der Mikroskope 654
E. B. Beaumont und Royston-Pigott. Probeobject für die Stärke der Mikroskope 654
Caton. Mikroskop 655
Litteratur zu „Mikroskope“ 655
Ch. Zenger. Neue Methode photographischer Vergrösserung für astronomische Beobachtungen 656
Janssen. Photographischer Revolverapparat 656
Litteratur 657
F. Zöllner. Einfaches Ocularspectroskop für Sterne . . . 657
J. G. Hofmann. Neues Prisma für das Spectroskop mit grader Durchsicht 657
C. A. Young. Gebrauch des Beugungsgitters anstatt der Prismen beim Spectroskop 657
Lovet. Spectroskop mit fluorescirender Platte 658
B. Delachanal und A. Mermet. Fulgurator für die Beobachtung der Spectren der Metalllösungen 658
Th. Grubb. Verbesserung des Spectroskops 658
H. G. Madon. Verbesserung der Construction des Spectroskops 659
Litteratur 659
C. Verschiedene optische Instrumente.
Fr. Thomas. Durch die hohle Hand 659
Füchtbauer. Vorlesungsapparat für schiefen Stoss, Spiegelung und Brechung 660
Jannettaz. Gebrauch eines doppeltbrechenden Prismas . . 661
J. v. Waltenhofen. Das Abbe'sche Refractometer 661
E. Abbe. Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens fester und flüssiger Körper . 662
Dove. Notiz über Tschirnhausen's Brenngläser 662
H. Vogel. Die laterna magica als Unterrichtshülfsmittel in chemisch-physikalischen Vorlesungen 662

Seite
Prazmowski. Helioskop 663
F. Clowes. Glaszelle mit parallelen Wänden 664
Litteratur 664

Vierter Abschnitt.

Wärmelehre.

19. Allgemeine Theorie der Wärme.

Puschl. Körperwärme und Aetherdichtigkeit 667
A. Anderssohn. Mechanik der Gravitation 668
Morren, Dewalque und Montigny. Rapport 668
Montigny. Bericht 668
Morren. Beziehung zwischen Wärme und Vegetation . . . 668
Litteratur 669
A. Erster Hauptsatz der mech. Wärmetheorie.
R. Moon. Maass der Arbeit 669
Fritsch. Anwendung der lebendigen Kraft in der Wärmetheorie 669
H. Highton. Mechanisches Wärmeäquivalent 670
Hopkinson. Entgegnung 670
A. Ledieu. Mechanische Interpretation der Eigenschaften der Körper 671
G. Weinberg. Anwendung des mech. Wärmeäquivalents auf Moleculargrössen 671
N. Dellinghausen. Beiträge zur mech. Wärmetheorie . . . 672
O. Reynolds. Kräfte, verursacht aus Verdampfung von einer Oberfläche 673
W. Thomson. Kinetische Theorie der Zerstreuung der Energie 673
R. H. Thurston. Historische Note über das Wärmeäquivalent 674
H. Serrano y Fatigati. Bestimmung des Wärmeäquivalents 674
Balfour Stewart. Temperaturgleichgewicht bei einem bewegten Körper 675
Litteratur 676
B. Zweiter Hauptsatz.
J. J. Müller. Ein aus der Hamilton'schen Theorie sich ergebendes mechanisches Princip 677
R. Clausius. Satz vom mittleren Ergal 682
J. Thomson. Untersuchung der Beziehungen zwischen gasförmigem, flüssigem und festem Zustand 685
A. Ledieu. Directer Beweis des zweiten Hauptsatzes . . . 686

Seite

Folie. Anfang und Ende der Welt 688

R. Clausius. Ueber die der Gleichung $\int \frac{dQ}{T} = 0$ entsprechende mechanische Gleichung 688

A. Ledieu. Bemerkungen 688

Litteratur 689

C. Theorie der Gase.

Avenarius. Innere latente Wärme 689

Moutier. Dichtigkeit des Dampfes 690

J. D. v. d. Waals. Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes 691

Puschl. Theorie der Gase 693

Litteratur 693

D. Calorische Maschinen.

L. Bleekrode. Eigenschaften der Dämpfe 694

Robert Sutcliff. Oekonomische Erzeugung des Dampfes . 694

E. Hartig. Leistung und Arbeitsverbrauch von Werkzeugmaschinen 694

Kraftaufwand beim Walzen 694

Pichault. Graphische Darstellung des Dampfdruckes . . . 695

G. Schmidt. Gemischte Expansion 695

F. Fischer. Geschichte der Dampfkesselexplosionen . . . 695

G. Leloutre. Untersuchungen über Dampfmaschinen . . . 695

Roper. Heissluftmaschine 696

Sturgeon. Luftcompressionsmaschine 696

Litteratur 696

20. Thermometrie und Ausdehnung.

K. L. Bauer. Definition des Temperaturgrades 700

Mendelejew. Metrisches System bei Temperaturmessung . 700

Berthelot. Hohe Temperaturen 701

Fellier. Wahrer Nullpunkt der Thermometer 702

G. Krebs. Gefrierpunkt der Thermometer 702

B. F. Craig. Bestimmung des Nullpunktes 702

Th. M. Morgan. Fehlerquelle bei Quecksilberthermometern 702

Jolly. Luftthermometer 703

H. Negretti. Tiefseethermometer 703

J. Warren Zambra. Tiefseethermometer 703

Casella. Maximum- und Minimumthermometer 704

O. Hallauer. Luftthermometer von Hirn 705

O. Chautard. Akustisches Pyrometer 705

K. Preis. Kohlfürst's Thermometer 706

Seite
H. Laspeyres. Thermostate 706
J. Habermann. Luftbad 706
A. Gawalowski. Erzeugung von Normaltemperaturen . . . 707
Marié-Davy. Angaben von Thermometern im luftleeren Raum 707
J. Dewar. Bestimmung von hohen Temperaturen 708
Report über Siemens' Pyrometer 710
A. Handl. Ausdehnung fester Körper durch Wärme . . . 710
F. Kohlrausch. Ausdehnung des Ebonits 712
F. Exner. Dichtigkeitsmaximum des Wassers 712
Mach. Dichtigkeitsmaximum des Wassers 713
A. W. Hofmann. Vorlesungsversuche 713
A. Wüllner. Ausdehnung des Quecksilbers 713
G. F. Rodwell. Ausdehnungscoefficient des Paraffins . . 714
— — Wirkung der Wärme auf Jodsilber 714
Pisati. Ausdehnung des geschmolzenen Schwefels 715
Jolly. Ausdehnungscoefficient einiger Gase 715
G R. Dahlander. Aenderung des Ausdehnungscoefficienten der Metalle mit der Spannung 718
Litteratur 719

21. Quellen der Wärme.

A. Mechanische Wärmequellen.
Berthelot. Hohe Temperaturen 720
Tresca. Vertheilung der durch Stoss erzeugten Wärme . . 721
G. A. Bergh. Anwendung der Sonnenwärme 721

B. Chemische Wärmequellen.
Berthelot. Thermochemische Principien 722
— — Wärmeerzeugung bei chemischen Verbindungen . . . 723
— — Dissolution . . . . . 725 u. 727
— — Krystallisirte Hydrate der Schwefelsäure 728
— — Thermische Untersuchung der Dissolution 729
J. Thomsen. Existenz bestimmter Hydrate in wässrigen Lösungen der Säuren 730
Berthelot. Ueber Kältemischungen 731
— — Wärmeentwickelung bei den Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff 732
— — Thermische Bildung der Oxyde des Stickstoffs . . . 733
— — Reactionen der Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs 733
J. Thomsen. Bildungswärme der Oxyde des Stickstoffs . . 736
— — Multiplen in der chemischen Wärmetönung 737
Berthelot. Untersuchungen über die Cyanreihe 737
— — Wärmeentwickelung bei Cyanverbindungen 737
— — Untersuchungen über Schwefelverbindungen 737

Seite
BERTHELOT. Untersuchungen über symmetrische Isomerie . 738
JUNGFLEISCH. Untersuchungen über symmetrische Isomerie . 738
J. THOMSEN. Neutralisationswärme der Oxyde des Lanthans etc. 739
— — Wärmetönung bei Bildung der phosphorigen Säure etc. 739
— — Neutralisationsphänomene der arsenigen Säure 740
— — Wärmetönung bei Bildung der Arsensäure 741
ALEX. NAUMANN. Einfluss der Temperatur auf Wärmeentwickelung bei chemischen Vorgängen 741
FAVRE. Quecksilbercalorimeter 742
F. W. CLARKE. Molecularwärme ähnlicher Verbindungen . 742
F. MOHR. Theorie der Dissociation 742
J. MOUTIER. Wärmeentwickelung bei Verbindung des Wasserstoffs mit Metallen 742
L. TROOST. Verbrennungswärmen des Phosphors 743
P. HAUTEFEUILLE. Verbrennungswärmen des Phosphors . . 743
P. A. FAVRE. Krystallinische Dissociation 743
C. A. VALSON. Krystallinische Dissociation 743
V. WARTHA. Constante Normalflammen 743
Litteratur 744
C. Physiologische Wärmequellen.
Litteratur 729

22. Aenderung des Aggregatzustandes.

E. BERNARDI. Thermomotor 750
TELLIER. Kälterzeugung durch Methyläther . . . . . 750 u. 751
M. BALLO. Eismaschine 750
SERGIUS KERN. Apparat zur Condensation des Ammoniaks 751
A. OPPENHEIM. Siedepunkt des Glycerins 751
M. SALZMANN. Siedepunkt des Glycerins 751
E. REICHARDT. Siedepunkt des Chloroforms 752
R. BÖTTGER. Verhalten des Wismuths bei Aggregatänderung 752
R. GNEHM. Schmelzpunkt von Legirungen 752
B. STEWART. Schmelzpunkt des Paraffins 753
HENRY. Flüchtigkeit der Cyanverbindungen 753
J. Y. BUCHANAN. Beobachtungen an Packeis 753
GERNEZ. Verdampfung von überhitzten Flüssigkeiten . . . 753
C. SCHORLEMMER. Siedepunkt von Paraffin 753
A. SCHMIDT. Schmelzen der Metalle 754
MELSENS. Gefrieren der alkoholischen Getränke 754
E. GRAEBE. Siedepunktdifferenzen 754
ALEX. NAUMANN. Erklärung von Siedepunktsverschiedenheiten 755
— — Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt 755

Seite
R. Mallet. Ausdehnung bei Verfestigung 757
L. Gruner. Latente Schmelzwärme von Eisen 757
Decharme. Kältewirkungen der Capillarität 758
Andrews. Continuität zwischen flüssigem und gasförmigem Zustand 758
J. Thomson. Beziehungen zwischen den Aggregatzuständen des Wassers 758
Spence. Erwärmung des Diamanten 759
Hofmann. Leidenfrost's Versuch 759
Litteratur 759

23. Specifische Wärme, Calorimetrie.

F. Guthrie. Ueber Wärme 762
C. G. West. Wärmemessung 762
Mixter. Specifische Wärme des Zircons etc. 763
Dana. Specifische Wärme des Zircons etc. 763
H. F. Weber. Specifische Wärme des Diamantes 763
— — Die specifischen Wärmen der Elemente Kohle etc. . 763
C. Puschl. Specifische Wärme des Kohlenstoffs 772
— — Körperwärme und Aetherdichte 772
L. Gruner. Wärmeabsorption von Roheisen etc. 773
J. Bosscha. Specifische Wärme des Wassers 773
A. Winkelmann. Berichtigung 774
— — Mischungswärmen von Flüssigkeiten 774
E. Wiedemann. Specifische Wärme der Gase 774
J. J. Müller. Specifische Wärme der gesättigten Dämpfe . 775
A. Ledieu. Mechanische Interpretation der Gesetze von Dulong und Petit etc. 776
A. Pissis. Beziehung zwischen den specifischen Wärmen und den Atomgewichten 777
Litteratur 778

24. Verbreitung der Wärme.

A. Wärmeleitung.

Tait. Ueber Ångström's Methode der Leitungsfähigkeit für Wärme 778
H. Herwig. Wärmeleitungsvermögen von Quecksilber . . . 779
A. Winkelmann. Wärmeleitungsvermögen von Flüssigkeiten 782
Beetz. Leitungsfähigkeit des Glases 786
G. Forbes. Wänmeleitungsfähigkeit des Eises 787
Herschel. Wärmeleitungsfähigkeit verschiedener Gesteine . 789
Lebour. Wärmeleitungsfähigkeit verschiedener Gesteine . . 789
C. Lang. Wärmeleitung von Baumaterialien 790

Seite

W. C. Röntgen. Bestimmung der isothermen Flächen an Krystallen 791
Ed. Jannettaz. Wärmeleitungsfähigkeit der Felsen 792
Fizeau. Bemerkungen 792
Litteratur 793
B. Wärmestrahlung.
A. Lehnebach. Emissionsvermögen schwarzer Körper . . 793
W. Röntgen. Bestimmung der Sonnenstrahlung 795
Exner. Bestimmung der Sonnenstrahlung 795
H. Knoblauch. Reflexion der Wärmestrahlen an Platten . 798
Desains. Reflexion der Wärme an polirten Körpern 799
Duponchel. Intensität der Sonnenstrahlung 801
— — Erhaltung der Sonnenwärme 801
Litteratur 801
C. Radiometer.
W. Crookes. Wirkung der Wärme auf schwere Körper . . 802
— — Anziehung und Abstossung bei Strahlung 802
O. Reynolds. Kräfte bei Verdampfung von einer Oberfläche 805
— — Oberflächenkräfte bei Mittheilung von Wärme 805
Litteratur 808

Fünfter Abschnitt.

Elektricitätslehre.

25. Allgemeine Theorie der Elektricität und des Magnetismus.

Helmholtz. Kritisches zur Elektrodynamik 811
Zöllner. Elektrodynamischer Versuch 811
P. Lippich. Bemerkung zu einem Versuch von Zöllner . . 812
E. Edlund. Bemerkungen zur Theorie der Elektricität . . 812
H. Herwig. Fortpflanzungsdauer magnetischer Fernwirkung 813
E. Riecke. Theorie der dielektrischen Mittel 814
H. Helmholtz. Electrodynamische Kräfte in bewegten Leitern 816
A. Oberbeck. Stationäre Inductionsströme in bewegten Leitern 827
E. Riecke. Gesetze der Voltainduction 828
— — Molecularbewegung zweier Theilchen 830
Stefan. Theorie der magnetischen Kräfte 832
Th. Wand. Elektrodynamisches Elementargesetz 837
J. Bertrand. Wirkung zweier Stromtheile 838
P. le Cordier. Theorie der Elektrodynamik 838
J. Moutier. Elementargesetz der elektrodynamischen Wirkungen 839

Seite
P. Volpicelli. Elektrische Wirkung durch Leiter hindurch 840
E. Beltrami. Elektrodynamisches Potential 840
Tait. Ausdruck der Kraft zwischen zwei linearen Leiterelementen 843
Everett. Report des Comité's für die dynamischen und electrischen Einheiten 843
Litteratur 844

26. Elektricitätserregung.

Elektrisches Flugrad 846
P. Riess. Elektrophormaschine 846
L. Joulin. Elektricität durch mechanische Wirkungen erzeugt 846
Demochet. Elektricität des Kautschuks 847
J. C. Poggendorff. Beobachtungen an der Elektrophormaschine 847
W. Veltmann. Theorie der Influenzmaschine 848
J. C. Poggendorff. Bemerkung zur Elektromaschine . . . 848
W. Abendroth. Elektrische Flüssigkeitsstrahlen 849
Litteratur 850

27. Elektrostatik.

H. Brongersma. Medium bei der elektrischen Influenz . . 850
P. Riess. Elektrische Influenz eines Nichtleiters auf sich selbst 852
A. Wüllner. Elektrischer Rückstand 852
Ch. Wheatstone. Fehlerquelle bei elektroscopischen Elementen 854
A. W. Bickerton. Beziehung zwischen Wärme und statischer Elektricität 854
D. Boboulieff. Zerstreuung der Elektricität in Gasen . . 855
J. W. Fewkes. Zerstreuung der Elektricität durch Flammen 855
J. Bertrand. Theoreme über Elektrostatik 856
Neyreneuf. Abstossung der Flamme durch Elektricität . . 856
J. Moutier. Vertheilung der Elektricität 856
Volpicelli. Elektrische Influenz 857
E. Blavier. Bemerkung 857
A. Angot. Untersuchungen über Elektrostatik 857
L. Brion. Zerstreuung der Elektricität 859
F. Rossetti. Ströme der Elektrisirmaschinen 860
— — Arbeit bei der Holtz'schen Maschine 861
Ph. Carl. Elektrometer 862
Bourbouze. Elektroscop 862

Seite
J. J. Minot. Funkenvorrichtung bei Holtz'schen Maschinen 862
S. Roberts. Condensator 863
Litteratur 863
A. Diëlektricität.
L. Boltzmann. Diëlektricitätsconstante 864
— Verschiedenheit der Diëlektricitätsconstante beim Schwefel . 868
— Correctionen 868
Litteratur 870

28. Batterieentladung.

W. C. Röntgen. Fortführende Entladung 870
A. von Oettingen. Interruption der oscillatorischen Entladungen 872
V. Dvořák. Staubfiguren 873
A. M. Mayer. Methode, die zusammengesetzte Entladung zu untersuchen 874
O. Reynolds. Zerstörende Wirkung elektrischer Entladungen durch Wasser 874
A. Töpler. Eigenthümliche Erscheinung auf der Funkenstrecke 875
K. Antolik. Gleiten elektrischer Funken 875
K. W. Knochenhauer. Nebenstrom 875
Litteratur 876

29. Galvanische Ketten.

A. Gruenhagen. Neue Art elektrischer Ströme 876
Galvanische Batterieen mit Salmiaklösung 877
W. Hittorf. Elektricitätsleitung der Gase 877
A. Naccari. Vervollkommnung der Grove'schen und Bunsen'schen Elemente 878
A. Gawalowski. Kohlenzink-Batterie mit Selbstentleerung 878
Trouvé. Constante Kette 879
Keiser. Braunsteinelement 879
Schmidt. Braunsteinelement 879
W. Symons. Methode zur Anfertigung von Kohlenplatten zu Elementen 879
L. Maiche. Elektrolytisches Element 880
Litteratur 880

30. Galvanische Messapparate.

Oberbeck. Tangentenbussole 881
Siemens. Universalgalvanometer 881
Guthrie. Absoluter Galvanometer 882

Seite
Siemens. Galvanoskop 882
Crova. Rheostat 884
Foster. Pyrometer 884
Villari. Unterbrecher 885
Felici. Unterbrecher 885
Töpler. Anwendung der Luftreibung 885
Litteratur 886

31. Theorie der Kette.

Elektrische Einheiten 886
F. Guthrie. Vertheilung des Stromes 886
R. S. Brough. Wheatstone'sche Brücke 887
Oliv. Heaviside. Wheatstone'sche Brücke 887
Beetz. Leitungsfähigkeit des Glases 887
Rosse. Elektrischer Widerstand des Selens 888
H. Herwig. Elektrische Leitungsfähigkeit des Quecksilbers 889
— — Galvanischer Widerstand 891
— — Verhalten von Eisen etc. im galvanischen Strom . . . 894
F. Braun. Stromleitung durch Schwefelmetalle 898
A. Schuster. Unipolare Leitungsfähigkeit 898
T. P. Bruce Warren. Fehler in isolirten Drähten 899
Du Moncel. Leitungsfähigkeit des Holzes 900
O. Grotrian. Leitungsvermögen der Schwefelsäure etc. . . 903
Macleod. Widerstand in der Batterie 905
Werner Siemens. Widerstand galvanischer Ketten 905
E. Pickering. Wheatstone'sche Brücke etc. 906
J. A. Fleming. Contacttheorie der galvanischen Kette . . 906
A. Crova. Elektromotorische Kraft 907
— — Geometrische Darstellung der Constanten der Volta'schen Elemente 908
A. Naccari. Elektromotorische Kraft verschiedener Säulen 910, 911 und 912
M. Bellati. Elektromotorische Kraft von Metallen in Chromsäure 912
A. Naccari. Elektromotorische Kraft und Widerstandsmessung 913
Macaluso. Elektromotorische Kraft der Polarisation . . . 913
Villari. Gassäulen 913
A. Paalzow. Elektromotorische Kraft 914
G. Quincke. Elektrische Ströme bei Eintauchen von Elektroden 916
G. Gore. Elektro-Torsion 924
A. Angot. Elektrostatische Probleme in den Säulen . . . 924

Seite
A. Raynaud. Elektrische Widerstandsmessung 925
Kohlrausch. Leitungsvermögen der Chloride 925
O. Grotrian. Leitungsvermögen der Chloride 925
Litteratur 926

32. Elektrochemie.

Becquerel. Einfluss des Wassers und elektromotorische Kräfte der Mischungen von Salzlösungen 928
— — Chemische Dynamik 929
— — Chemische Wirkungen in Capillarräumen 929
P. A. Favre. Elektrolyse der kohlensauren Verbindungen 930
F. Roche. Elektrolyse der kohlensauren Verbindungen . . 930
J. H. Koosen. Eigenthümlichkeiten der galvanischen Polarisation 930
F. C. G. Müller. Galvanische Polarisation 931
Gladstone. Wirkung des Zink-Kupfer-Elementes 932
A. Tribe. Wirkung des Zink-Kupfer-Elementes 931
Gladstone. Elektrolytische Versuche über Metallchloride . 931
Tribe. Elektrolytische Versuche über Metallreduction . . . 931
T. Slawik. Elektrolyse des Kaliumphenylacetats 932
Rud. Böttger. Aufbewahrung des electrolytisch mit Wasserstoff gesättigten Palladiums 933
W. Wright. Erzeugung von Ozon 933
P. und Arn. Thenard. Condensation des Acetylens unter Einfluss des elektrischen Effluviums 934
Berthelot. Bildung von Acetylen bei dunkler Entladung . 934
Geissler. Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen durch Elektricität 934
A. Boillot. Elektrisches Effluvium 934
P. v. Wilde. Einwirkung des elektrischen Stromes auf Gase 935
Galvanische Vernickelung 935
Onimus. Einfluss der Eiweisskörper auf elektrocapillare Erscheinungen 935
Mayençon. Wirkung von Wasser auf metallisches Blei . . 936
Bergeret. Wirkung von Wasser auf Blei 936
Litteratur 936

33. Thermoelektricität

P. C. Tait. Thermo-Elektricität 938
— — Thermoelektrisches Diagram . . . . . 938 und 939
— — Thermoelektrische Stellung der Metalle 939
W. Hankel. Thermoelektrische Eigenschaften des Topases etc. 939
P. Groth. Thermoelektrische Eigenschaft des Speiskobalts 940

Seite
C. Clamond. Thermoelektrische Säule 940
A. Schrauf. Thermoelektrische Eigenschaften einiger Mineralien 941
E. Dana. Thermoelektrische Eigenschaften einiger Mineralien 941
E. Edlund. Wärmewirkung bei elektrischen Disjunctionsströmen 941
E. Budde. Thermoelektrische Studien 942
M. Avenarius. Prioritätsfrage 942
Litteratur 943

34. Elektrische Wärmeerzeugung.

A. Cazin. Wärmeerzeugung in einem mehrpoligen Electromagneten 943
— — Wärmewirkung des Magnetismus 943
A. von Waltenhofen. Drahtglühen durch elektrische Ströme 944
G. H. Hopkins. Verdampfung von Metallen durch Elektricität 945

35. Elektrisches Licht.

W. Feddersen. Elektrisches Glimmlicht 945
Elektrische Röhren 946
B. C. Brodie. Inductionsröhre von W. Siemens 946
Neyreneuf. Schichtung des elektrischen Lichtes 946
— — Wirkung des elektrischen Flusses auf Gase 946
Bidaud. Schichtung des elektrischen Lichtes 946
Litteratur 947

36. Magnetismus.

Du Bois-Reymond. Astatische Magnete 948
J. Trowbridge. Beseitigung des Einflusses des Erdmagnetismus auf einen Magnetstab 949
Th. Petruschevski. Bestimmung der Pole in einem Magneten 949
Stefan. Magnetische Kräfte 950
H. A. Rowland. Magnetisirung von Nickel und Cobalt . . 952
A. Stoletow. Magnetisirungsfunction des Eisens 954
C. Fromme. Magnetisirungsfunction einer Eisenkugel . . . 954
H. Herwig. Fortpflanzungsdauer der magnetischen Fernwirkung 954
J. Jamin. Magnetische Leitungsfähigkeit 955
— — Magnetische Vertheilung 955
— — Magnetismus 957
F. Folie. Prioritätsfrage 957
J. M. Gaugain. Magnetismus 957
— — Bemerkungen 957
J. Jamin. Tiefe der magnetischen Schicht 958

Seite

J. Jamin. Vertheilung des Magnetismus in einem Bündel von Magnetstäben 958
— — Bündel von Magnetstäben 958
— — Einfluss des Querschnitts etc. auf Magnete 958
D. Sears. Magnetismus von weichem Eisen 960
A. Lallemand. Magnetische Condensation 960
Trève. Magnetismus 961
J. M. Gaugain. Magnetismus 961
E. Bouty. Magnetisches Moment 962
— — Bruch von Magnetnadeln 962
— — Permanenter Magnetismus des Stahls 963
— — Magnetisirung des Stahls 963
C. Vavin. Magneto-mechanischer Apparat 963
L. Külp. Inductionswirkung von Magneten 964
A. L. Holz. Stabmagnetismus 964
W. Beetz. Darstellung von Magneten 966
B. Stewart. Magnetisirter Kupferdraht 967
A. Schuster. Magnetisirter Kupferdraht 967
W. F. Barrett. Molecularänderungen bei Magnetisirung . 968
E. L. Carney. Wirkung von longitud. Schwingungen auf einen Elektromagnet 968
Litteratur 969

37. Elektromagnetismus.

J. Trowbridge. Molecularandrang in Folge des Durchganges des Stromes 970
G. Gore. Elektrotorsion 971
v. Feilitzsch. Magnetfeld eines Kreisstromes 971
W. A. Burnham. Wachsthum des Magnetismus beim Ummagnetisiren 971
G. Gore. Anziehung von Magneten und elektrischen Conductoren 971
W. Beetz. Magnete auf elektrolytischem Wege 972
Litteratur 973

38. Elektrodynamik, Induktion.

H. Herwig. Elektromagnetischer Drehversuch 974
A. Wüllner. Entladungen des Inductionsstromes in verdünnten Gasen 974
F. Zöllner. Elektrodynamischer Versuch 975
E. Villari. Abhängigkeit der Induction von der Natur des Leiters 976

Seite

A. DE LA RIVE. Wirkungen des Magnetismus auf elektrische Entladung 978
E. SARASIN. Wirkungen des Magnetismus auf electrische Entladung 978
F. KOHLRAUSCH. Wirkung der Polarisation auf alternirende Ströme 979
A. SCHUSTER. Einseitige Leitungsfähigkeit 980
P. BLASERNA. Entwickelung der Extraströme 980
A. CAZIN. Periode des Schliessungsstromes 981
P. BLASERNA. Veränderlicher Zustand der galvanischen Ströme 981
ANT. ROITI. Elektromotorische Kraft eines Solenoides . . 981
N. SCHILLER. Elektrische Schwingungen 983
Litteratur 986

39. Elektrophysiologie.

BURDON-SANDERSON. Elektrische Erscheinungen bei Dionaea 987
E. DU BOIS-REYMOND. Experimentalkritik der Entladungshypothese 988
CARL SACHS. Quer- und Längsdurchströmung des Froschmuskels 988
TH. W. ENGELMANN. Elektromotorische Kraft des Herzens . 992
J. P. NUEL. Elektrische Erscheinungen des Herzens . . . 992
J. STEINER. Immunität der Zitterrochen 994
FR. BOLL. Historischer Beitrag zur Kenntniss von Torpedo 996
A. E. JENDRÁSSIK. Analyse der Zuckungswelle der Muskelfaser 997
A. TROITZKY. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung . 1001
A. ROLLETT. Erregbarkeit verschiedener Nervenmuskeln . . 1002
J. P. BOUR. Erregbarkeit verschiedener Nervenmuskeln . . 1002
H. MUNK. Partialerregung der Nerven 1002
E. BRÜCKE. Verhalten der entnervten Muskeln gegen den constanten Strom 1004
H. KRONECKER. Ermüdung und Erholung der Muskeln . . 1005
O. FUNKE. Einfluss der Ermüdung auf Verlauf der Muskelthätigkeit 1005
L. RANVIER. Histologie der Muskeln 1010
H. SCHLIEPHAKE. Einwirkung des Stromes auf das Auge . 1012
H. MUNK. Galvanische Einführung differenter Flüssigkeiten in den lebenden Organismus 1013
TH. W. ENGELMANN. Einfluss der Natur der Membran auf elektrische Osmose 1015
E. DU BOIS-REYMOND. Vorrichtungen zu Zwecken der Nerven- und Muskelphysik 1015

Seite

40. Anwendung der Elektricität.

d'Arlincourt. Copirtelegraph 1017
Siemens u. Halske. Dosenschnellschriftgeber 1017
Little. Automat-Telegraph 1019
Bauer. Telegraph 1019
Yeates. Zeigertelegraph 1019
Edison. Relais 1020
— — Elektro-Motograph 1020
E. Zetzsche. Telegraphischer Gegensprecher 1020
L. Schwendler. Theorie der Duplex-Telegraphie 1021
C. Heaviside. Telegraphiren mit Condensator 1021
Deprez. Gleichzeitiges Telegraphiren in zwei Richtungen . 1022
F. Jenkin. Bestimmung der Isolation eines Kabels 1022
Amerikanischer Telegraphendraht 1022
A. Pacinotti. Elektromagnetische Maschine 1023
W. Siemens. Theorie der Legung von submarinen Telegraphen 1023
A. Kurz. Elektrischer Gasanzünder 1024
L. Palmieri. Apparat zur Untersuchung von Leitungsfähigkeit 1024
Litteratur 1024

Sechster Abschnitt.

Physik der Erde.

42. Meteorologie. *)

42 A. Allgemeine Theorie.

Französische Meteorologen über den Wiener Meteorologen-Congress 1029
C. Braun. Das Nephoscop 1030
Draper. Ueber die Frage einer Aenderung des Klimas der östlichen Staaten von Nord-Amerika 1030
O. Lüdicke. Regen-, Sturm- und Gewitterwahrscheinlichkeit 1031
Der sogenannte hundertjährige Witterungskalender und die beobachtende Meteorologie 1032
A. E. Nordenskiöld. Ueber kosmischen Staub der mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erdoberfläche herabfällt 1032
Reye. Antwort gegen Faye über terrestrische und solare Tromben 1033

*) 41 folgt am Schluss.

Seite
Ch. Deville. Das algerische Beobachtungsnetz 1035
Lartigue. Ueber die Abhandlung von Crocé-Spinelli u. Sivel die Ballonfahrt am 22. März 1874 betreffend . . . 1036
Ch. Deville. Meteorologie des Januar 1874 zu Tougourt . 1036
de Tastes. Wahrscheinlicher Wettercharakter der ersten Hälfte des März 1037
W. de Fonvielle. Deville's Wettervorhersagungen . . . 1037
F. Blanford. Meteorologische Berichte aus Bengalen . . . 1038
*T. Login. Die Hungersnoth in Indien und die Meteorologie 1038
Mohn. Ueber Meeres- und Luftströmungen 1038
Bruno. Beobachtungen atmosphärischer Erscheinungen . . 1039
Celoria. Ueber die Aenderungen der mittleren Jahrestemperatur, die Periode der Niederschläge und Sonnenflecke 1039
R. H. Scott u. W. Galloway. Ueber den Zusammenhang zwischen Grubengasexplosionen und dem Wetter im Jahre 1872 1039
Beziehungen zwischen der Sterblichkeit und der Jahreszeit . 1040
J. Baxendell. Ueber den Einfluss der Aenderungen im Charakter der Jahreszeiten auf die Höhe der Sterblichkeit . 1041
R. A. Smith. Ueber die festen Körper in der Atmosphäre 1042
J. B. Dancer. Mikroskopische Prüfung der festen Theilchen der Atmosphäre gesammelt mit Smith 1042
D. Cunningham. Mikroskopische Untersuchung der Luft . . 1042
Roscoe, Adams etc. Ueber wissenschaftliche Vorlesungen . 1043
Litteratur 1043

42 B. Meteorologische Apparate.

G. W. Hough. Das selbstdruckende Barometer 1049
Symons. Ueber die in England angestellten Versuche bezüglich der zweckmässigsten Grösse und Aufstellung der Regenmesser 1049
C. Braun. Das Nephoskop eingerichtet zum Messen der Wolkenhöhe 1049
Prestel. Ueber das Unzureichende der jetzt gebräuchlichen Ozonometer 1050
G. W. Hough. Selbstregistrirender Verdunstungs- und Regenmesser 1050
F. Dohrandt. Bestimmung der Anemometer-Constanten . . 1050
Kingston. Ueber die zweckmässigste Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur 1051
Einfluss der Höhe der Aufstellung auf die Angaben der Thermometer 1052

Seite

H. Wild. Ueber einen einfachen Verdunstungsmesser für Sommer und Winter 1053
J. Höltschl. Ueber die Verwendbarkeit der Aneroide von Naudet, Hulot u. Co. in Paris in der Wissenschaft von Dr. P. Schreiber 1053
P. Schreiber. Ueber die aufklärenden und berichtigenden Bemerkungen des Herrn J. Höltschl 1054
G. Hassler. Barograph nach Wild 1054
Allegret. Sonnenzähler 1054
H. de Parville. Neuer Apparat die Richtung der Wolken zu registriren 1055
C. M. Goulier. Bestimmung der Höhen mit Taschenbarometern 1055
J. H. Steward. Aneroid mit automatischer stündlicher Registrirung 1056
J. F. Anderson. Mittel die Richtung des Windes zu beobachten 1057
Oxley. Neues Anemometer 1057
Th. Mackereth. Ueber die Methode Stärke und Richtung des Windes zu registriren 1057
— — Resultate von Wind- und Regenbeobachtungen zu Eccles 1868 1057
Litteratur 1058

42 C. Temperatur.

W. Köppen. Tafeln zur Ableitung der Mitteltemperatur aus den gebräuchlichsten Combinationen von zwei und drei Beobachtungen am Tage, für das russische Reich und die angrenzenden Länder 1060
Weilenmann. Ueber den täglichen Gang der Temperatur in Bern 1060
Dove. Kühler Mai nach mildem Januar 1061
Köppen. Ebendarüber 1061
J. Hann. Die Gesetze der Temperaturveränderung in aufsteigenden Luftströmungen und einige der wichtigsten Folgerungen aus denselben 1062
Maydell. Ueber die Bestimmung der Sturmbahnen nach den Temperatur-Aenderungen 1063
E. Frankland. Thermometrische Beobachtungen im Winter in den Alpen 1063
Becquerel u. Edm. Becquerel. Ueber die Bodentemperaturen im Jardin des plantes 1064
Is. Pierre. Ueber Frühlingsfröste 1065

Seite

G. Celoria. Extreme der Temperatur in Mailand vom Jahre 1763 an 1065
— — Periodische und nicht periodische Aenderungen der Temperatur im Klima von Mailand 1066
Rohlfs. Nachrichten über die Expedition in die Libysche Wüste 1068
Der nächste Winter 1068
Ellery. Monatliche Berichte über Beobachtungen am Melbourne-Observatorium 1068
G. V. Vernon. Mittlere monatliche Temperatur zu Old Trafford, Manchester 1861-68 und Mittel für die 20 Jahre 1849-1868 1069
J. Baxendell. Ueber Sonnenstrahlung 1070
G. V. Vernon. Beobachtungen über Sonnenstrahlung zu Old Trafford 1071
Th. Mackereth. Vergleich der Sonnenstrahlung auf Grasboden und sechs Fuss darüber 1072
— — Beobachtungen der Sonnenstrahlung zu Eccles bei Manchester 1073
J. Baxendell. Ueber Sonnenstrahlung II 1073
A. Winchell. Der Einfluss der grossen amerikanischen Seen auf die Temperatur des Staates Michigan 1074
Mohn. Winterklima in den das Ostpolarmeer umgebenden Ländern 1074
Litteratur 1077
42 D. Luftdruck.
Hann. Ueber die Reduktion der Barometerstände auf das Meeresniveau 1079
Wild. Beitrag zur Frage der Reduktion der Barometerstände auf das Meeresniveau 1080
C. Jelinek. Ueber die Reduktion der Barometerstände auf das Meeresniveau 1080
Prestel. Ueber den Barometersturz am 22. November 1873 und den Einfluss des Mondes auf das Wetter 1080
Denisson. Einfluss des Luftdrucks auf den Gang der Uhren 1081
P. Bert. Ueber den Einfluss des Luftdrucks auf die Lebenserscheinungen 1081
Barral. Ueber die physiologischen Erscheinungen in grossen Höhen 1083
Nowak. Ueber das Verhältniss der Grundwasserschwankungen zu den Schwankungen des Luftdrucks und zu den atmosphärischen Niederschlägen 1083

Seite

W. Rundell. Tägliche Ungleichheiten des Barometers und Thermometers 1084
J. K. Laughton. Tägliche Schwankungen des Barometers . 1084
Litteratur 1085
E. Winde.
C. Ley. Resultate einer Untersuchung über die mittlere Neigung der Winde gegen die Isobaren des niedrigsten Druckes 1086
A. Mühry. Die permanente äquatoriale Ascensionsströmung als der Uebergang des Passats in den rückkehrenden Antipassat 1087
R. H. Scott. Ueber die Beziehung zwischen der geschätzten Windstärke und der Windgeschwindigkeit 1087
E. Loomis. Resultate einer Untersuchung über die Stürme der Vereinigten Staaten. 2 Berichte 1088
Lommel. Ueber die Ursache der Umbiegung der Cyclonenbahnen beim Austritt aus der Passatregion 1088
G. Grad. Ueber den Ursprung der warmen Winde der Alpen und die physikalische Beschaffenheit der Sahara 1089
Ch. Deville. Sirocco in Algier, 20. Juni 1874 1090
Fron. Ueber die Stürme des Jahres 1869 1091
Chapelas. Ueber die Richtung des Windes in hohen und tiefen Regionen während des Wetters am 13. April 1874 1092
Couste. Theorie der Wirbelmeteore 1092
J. C. Inglis. Aenderung des Lichts während eines Sturmes 1093
E. Loomis. Ueber die Richtung des Windes, den Regen und Schneefall zu Mallingford. Ueber die mittlere Richtung und Kraft des Windes zu Newhaven 1095
G. N. Whipple. Richtung der Böen auf den britischen Inseln 1096
Der letzte Teifun zu Hongkong 1096
H. E. Blanford. Die Winde des nördlichen Indiens in Beziehung zur Temperatur und den Wasserdampf der Atmosphäre 1097
W. G. Palgrave. Atmosphärische Strömungen in West-Indien und insbesondere auf St. Thomas 1099
C. O. F. Cator. Schätzung der Windstärke und Beziehung zwischen Druck und Geschwindigkeit 1099
F. Norgate. Der Telegraph bei Sturmwarnungen 1099
R. H. Scott. Versuch, eine Beziehung zwischen Windgeschwindigkeit und Stärke aufzufinden und Bemerkungen über anemometrische Beobachtungen im Allgemeinen . . 1100

Seite

W. Ferrel. Beziehung zwischen den Gradienten und der Geschwindigkeit des Windes 1100
J. Baxendell. Die tägliche Ungleichheit der Richtung und Geschwindigkeit des Windes im Zusammenhang mit den täglichen Aenderungen der Declination 1100
Th. Mackereth. Anemometerbeobachtungen zu Eccles . . 1101
J. Baxendell. Ueber die relativen Geschwindigkeiten verschiedener Winde zu Southport und Eccles nahe Manchester 1101
H. A. Cutting. Richtung des Windes bei lokalen Gewitterstürmen 1101
Schilling. Die beständigen Strömungen in der Luft und im Meere 1101
Köppen. Der klimatische Charakter der Winde und ihr Ursprung 1102
A. Wojeikof. Die atmosphärische Circulation 1103
F. Chambers. Tägliche Schwankungen des Windes und des Barometerstandes 1104
Ch. Montigny. Die Neigung des Windes gegen den Horizont 1105
Litteratur 1105

F. Hygrometrie.

M. Snellen. Zur Hygrometrie 1108
F. Osnaghi. Modification des Messverfahrens und autographische Einrichtung bei Verdunstungsapparaten . . . 1108
J. Hann. Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre mit zunehmender Höhe 1109
C. v. Sonklar. Ueber die Menge des frei verdunstenden Wassers 1109
W. Stow. Absorption der Wärmestrahlen der Sonne durch den Wasserdampf in der Atmosphäre 1110
Litteratur 1111

G. Wolken, Nebel.

Millet. Ueber die Nebel im März 1111
R. A. Smith. Ueber einen merkwürdigen Nebel in Island . 1111
Hildebrandsson. Ueber die Richtung der Bewegung der Cirruswolken 1112
Prestel. Die Polarbanden als Aëroklinoscop 1112
Litteratur 1112

H. Atmosphärische Niederschläge.

Sonnenflecken und Regenmengen 1113

Seite

J. Hann. Ueber den Einfluss des Regens auf den Barometerstand und über die Entstehung der Niederschläge im Allgemeinen 1113
Einfluss der Wälder auf das Klima 1115
Hoffmeyer. Synoptische Witterungskarten des dänischen meteorologischen Instituts 1115
Bericht über den Regenfall auf den britischen Inseln für 1872—1873 1116
Ch. Meldrum. Ueber Periodicität von Cyclonen und Regenfall im Vergleich zur Periode der Sonnenflecke 1117
R. W. Rawson. Periodicität von Regenfall 1117
J. P. Harbison. Einfluss des Mondes auf Wolken und Regen 1118
J. Bracklesby. Periodicität des Regenfalls in den Vereinigten Staaten in Beziehung zur Sonnenfleckperiode . 1118
Bericht über den Regenfall auf Barbados von Rawson . . 1118
N. Joly. Ueber den Hagelfall zu Toulouse, 28. Juli 1874 . 1119
J. Gay. Ueber das ausserordentliche Hagelwetter im Departement l'Hérault in der Nacht vom 27. zum 28. Juni 1120
L. Fautrat und A. Sartiaux. Ueber den Einfluss der Wälder auf die Regenmenge, welche eine Gegend erhält 1120
V. Raulin. Regenzeiten in der heissen Zone am Becken des atlantischen Meeres 1121
— — Ueber den Regen der heissen Zone am Indischen und Grossen Ozean 1122
Tissandier. Atmosphärischer Staub 1122
Hajech. Ueber den Hagel am 13. Juni 1874 zu Mailand . 1123
A. Forster. Stündliche Vertheilung des atmosphärischen Niederschlags zu Bern 1124
G. V. Vernon. Ueber den Regenfall zu Old Trafford 1868 bis 1872 1126
— — Vergleich des Regenfalls zu Old Trafford mit den in früheren Perioden beobachteten Niederschlagsmengen . . 1126
F. S. Gladstone. Beobachtungen der Temperatur und des Regenfalls zu Drumlanrig und Capenooh 1868 1127
Th. Mackereth. Ueber atmosphärisches Ozon 1127
J. Baxendell. Der Regenfall zu verschiedenen Tageszeiten in Verbindung mit den täglichen Aenderungen der Declination 1127
Th. Mackereth. Regenmasse- und Anemometerbeobachtungen zu Eccles (bei Manchester) 1869 1128
— — Regenbeobachtungen zu Eccles 1870—1872 1128
T. T. Wilkinson. Der Regenfall zu Swinden, nach den

Seite

Messungen von Herrn J. Emmet, December 1866 bis December 1872 1128
J. Baxendell. Vertheilung des Regenfalls bei verschiedenen Winden zu Petersburg bei einer Sonnenfleckperiode . . 1129
— Aenderung in der Vertheilung des Luftdrucks, der Temperatur und des Regenfalls bei verschiedenen Winden während einer Sonnenfleckperiode 1129
A. Jeanjen. Ueber eine Trombe bei Pouèze 1130
Litteratur 1130
J. Allgemeine Beobachtungen.
G. v. Boguslawsky. Bericht über Wettertelegraphie und Sturmwarnungen, abgestattet an den Meteorologischen Congress in Wien, herausgegeben von der kaiserlichen Admiralität in Berlin 1133
Dufour. Untersuchungen über die von der Oberfläche des Genfer Sees zurückgestrahlte Sonnenwärme 1133
Collins. Meteorologie von Green River Country 1134
Jährlicher Bericht des Chief Signal Officer für 1873 1134
Wislizenus. Resultate der Beobachtungen über Luftelectricität, Temperatur, Feuchtigkeit und Winde 1135
C. Haller. Das Ozon der Gebirgs-Atmosphäre 1135
Prestel. Die periodischen Veränderungen des Ozongehaltes der Luft im Laufe des Jahres 1136
Prettner. Ozongehalt der Luft zu Klagenfurt 1136
A. E. Nordenskiöld. Beobachtungen über Kohlenstaub der Luft 1137
Frossard. Das Observatorium auf dem Pic du Midi . . . 1137
Edel. Der Winter zu Petchély 1137
Tissandier. Meteorologische Beobachtungen im Ballon . . 1138
A. Deblaye. Meteorologische Beobachtungen am Observatorium zu Montsouris 1139
Meteorologische Notizen 1140
Wojeikof. Meteorologie in Russland 1140
Litteratur 1145

43. Erdmagnetismus.

A. Erman u. H. Petersen. Die Grundlagen der Gauss'schen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus im Jahre 1829 1159
Challis. Theorie des Erdmagnetismus 1161
H. H. Howorth. Die Zusammenziehung der Erde und der Erdmagnetismus 1162

Seite
G. Fabre. Ablenkung der Magnetnadel 1162
J. Mielberg. Die magnetische Deklination in St. Petersburg 1162
H. Fritsche. Ueber die magnetische Intensität Pekings . . 1163
— — Geographische, magnetische und hypsometrische Bestimmungen an 27 im nordöstlichen China gelegenen Orten 1164
— — Geographische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen an 59 Orten 1164
— — Magnetische Beobachtungen zu Peking und Jekaterinenburg 1164
D. Müller. Ueber die absolute Deklination am adriatischen Meere 1164
Schott. Cyclen der magnetischen Deklination 1165
J. A. Broun. Jährliche Aenderung der magnetischen Deklination 1165
F. Denza. Ueber die angebliche Beziehung zwischen den Sonnenflecken und dem Erdmagnetismus 1165
Hutt. Die Bestimmung der magnetischen Neigung 1166
K. Braun. Ueber Nadelinklinatorien 1166
E. Duchemin. Experimente mit der Kreisbussole 1167
E. Müller. Bemerkungen hierzu 1167
L. Schwendler. Ueber Erdströme 1167
W. Thomson. Ueber die durch das Rollen der Schiffe hervorgebrachten Störungen des Compasses 1168
Glösener. Neues Verfahren, um die Bussolen dem Einfluss des Eisens und Stahls bei Schiffen zu entziehen . . 1168
Litteratur 1169

44. Atmosphärische Elektricität.

A. Luftelektricität.
L. Palmieri. Gleichzeitige Beobachtungen der Luftelektricität am Observatorium des Vesuv und zu Neapel (2 Arb.) 1172
— — Neue Umänderung am beweglichen Conduktor 1173
A. Wijkander. Beobachtungen der Luftelektricität bei der schwedischen Expedition 1872-73 1174
B. Wolkenelektricität.
W. v. Bezold. Ueber gesetzmässige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter während langjähriger Zeiträume . 1175
Gaultier de Claubry. Ueber einen Kugelblitz 1177
E. Nouel. Gewitter am 26. Mai zu Vendôme 1177
P. Breton. Vielfachheit der Entladungen in Anschluss an Nouel's Arbeit 1178

Seite

A. Bérigny. Ueber das Gewitter in der Nacht vom 1. zum 2. September 1874 zu Versailles 1178
D. Colladon. Die Wirkungen des Blitzschlages auf Bäume 1179
E. Hagenbach. Wirkungen eines Blitzschlages am Martins-Kirchthurm in Basel 1179
A. Callaud. Ueber Blitzableiter, ihren Nutzen, ihre Theorie und ihre Construktion 1180
R. F. Michel. Automatischer Controleur über die Wirksamkeit der Blitzableiter 1181
— — Ueber Construktion und Erhaltung der Blitzableiter . 1181

C. Ozon.

F. Dohrandt. 1. Studien über meteorologische Instrumente und Beobachtungsmethoden. 2. Zur Kritik der Ozonbeobachtungen 1182
Lender. Das atmosphärische Ozon, nach Messungen in Marienbad, Kissingen, Mentone, Meran und Wiesbaden . . 1184
T. Moffat. Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Ozon 1185
R. Böttger. Ueber die Einwirkung des elektrischen Funkens auf Luft 1185
Kingzett. Ozon wird nicht durch Oxydation ätherischer Oele hervorgebracht 1185
Bellucci. Ueber das angebliche Freiwerden von Ozon aus Pflanzen 1186
Karlinski. Zwanzigjährige Ozonbeobachtungen zu Krakau . 1186
Litteratur 1186

45. Physikalische Geographie.

A. Allgemeines.

W. Thomson. Geologische Veränderungen und Rotation der Erde 1191
W. C. Kerr. Die Topographie von der Erdrotation beeinflusst 1191
E. Behm. Die bedeutenderen geographischen Reisen in den Jahren 1872 u. 1873 1191
H. C. Sorby. Neuere astronomische Spekulation in Beziehung zur Geologie 1192
H. Y. Hind. Die Gestalt der Erde in Beziehung zur geologischen Forschung 1192
Drayson. Ueber die Ursache der angenommenen Eigenbewegung der Fixsterne 1192

Seite

7. Bericht der geologischen Commission der Vereinigten Staaten 1193
Everett. 6. Bericht des Comité's zur Erforschung von Tiefentemperaturen zu Lande und Wasser 1193
D. M. Home. Ueber die Hebung Schottlands in seinen mittleren Theilen seit der römischen Occupation 1194
Depression der Colorado-Wüste 1194
B. de Chancourtois. Neues System der Geographie . . . 1194
de Lesseps. Bemerkungen über Herstellung eines Binnenmeeres in Algier 1195
C. Houyvet. Das Projekt eines Binnenmeeres in Algier . 1195
Virlet d'Aoust. Ueber die 1845 gegebenen Andeutungen über das algerische Binnenmeer 1195
E. Roudaire. Bemerkungen zu Houyvet's Arbeit 1195
Ed. Fuchs. Ueber den Isthmus von Gabes und das östliche Ende der Sahara Depression 1195
E. Cosson. Herstellung eines Binnenmeeres in Algier . . 1195
E. Roudaire. Ueber das Binnenmeer in Algier 1195
A. Pomel. Ebendarüber 1195
Virlet d'Aoust. Ebendarüber 1195
G. Rohlfs. Ein Binnensee in Algerien 1196
*J. Hann. Fortschritte der geographischen Meteorologie . 1197
v. Hauslab. Ueber die Naturgesetze der äusseren Formen der Unebenheiten der Erdoberfläche 1197
A. S. Wilson. Chemische Beziehungen der physikalischen Geographie 1198
G. Radde. Vier Vorträge über den Kaukasus 1198
D. Brauns. Resultate der Temperaturmessungen in grösseren Tiefen, besonders im Sperenberger Bohrloche und ihre Bedeutung in theoretisch-geologischer Hinsicht 1199
Litteratur 1200
B. Meere.
Berichte über die Tiefseeforschungen der Challenger-Expedition 1202
Die Expedition der Gazelle (Berichte über den atlantischen Ocean) 1211
Die Tiefsee-Expedition der Tuskarora 1874 (Forschungen im nördlichen stillen Ocean) 1217
L. v. Schrenck. Strömungsverhältnisse im Ochotski'schen Meere und in den zunächst angrenzenden Gewässern . . 1222
H. Negretti u. J. W. Zambra. Ein neues Tiefsee-Thermometer 1225

Seite
J. Prestwich. Tiefentemperaturen in verschiedener Tiefe, beobachtet von 1749-1869 1227
E. Stahlberger. Das Rheobathometer 1231
— — Die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume 1232
Adria-Commission 1235
J. H. Schmick. Das Fluthphänomen und sein Zusammenhang mit den säkularen Schwankungen des Seespiegels . 1237
H. Lentz. Von der Fluth und Ebbe des Meeres 1240
J. Y. Buchanan. Vertikale Vertheilung der Temperatur im Meere 1240
— — Ueber Absorption von Kohlensäure durch Salzlösungen 1241
E. Löffler. Beiträge zur Hydrographie der Belte und des Kattegats 1243
A. Mühry. Zur Lehre von den Meeresströmungen 1244
A. E. Verril. Resultate der Tiefseeuntersuchungen an der Küste von Neu-England 1245
W. B. Carpenter. Weitere Untersuchungen über Meeresströmungen 1245
N. v. Schilling. Die beständigen Strömungen in der Luft und im Meere 1249
Die zweite deutsche Nordpolfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Capitain Koldewey 1251
Nordpolfahrten 1253
Litteratur 1254
C. Seen.
C. Schmidt. Die Seeen der Bittersalzlinien. Hydrologische Untersuchungen V. 1255
F. A. Forel. Materialien zum Studium der Tiefenfauna des Genfer Sees 1256
— — Ueber die Seiches-Fluthen des Genfer Sees 1257
Ueber Thal- und Seebildung 1257
Simonin. Der Boraxsee 1257
Whittesley. Die Schwankungen des Spiegels des Superiorsees 1257
L. Kostenka. Von Chiwa nach Fort Kasala am Syr-Darja 1258
F. v. Hellwald. Die Aralseefrage 1258
Fr. Simony. Ueber Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Königssees 1259
R. Helmhacker. Studien über die Bildung von Steinsalz . 1264
F. de Lesseps. Ueber die Bitterseen des Isthmus von Suez 1265
Durand Claye. Ueber Wasserproben aus dem Kanal von Suez 1265

Seite

W. B. Carpenter. Die physikalische Geographie des mittelländischen Meeres in Beziehung zu der des schwarzen und kaspischen Meeres 1266
— — Physikalische Geographie des kaspischen Meeres in Beziehung zur Geologie 1266
A. Forel. Lichtschein um den Schatten des Beobachters auf dem Genfer See 1267
Die Binnengewässer Russlands 1267
Veränderungen im Niveau des grossen Salzsees 1268
Dawson. Fluthbewegungen der grossen Seen 1268
Litteratur 1268

D. Flüsse.

A. C. Ramsay. Ueber die physikalische Geschichte des Rheins 1269
Tyndall. Beobachtungen des Niagara 1270
F. Seelheim. Salzgehalt an der Scheldemündung 1270
D. Waldie. Ueber das trübe Wasser des Hugli 1271
D. Colladon. Die Absetzungen der Arve 1272
Die Verunreinigung der Flüsse 1273
Belgrand. Die hydrometrischen Untersuchungen im Seinebecken 1273
— — Vertheilung des Wassers in Aegypten 1273
E. Belgrand und G. Lemoine. Wahrscheinliche Abnahme der Wassermenge im Seinebecken im Sommer und Herbst 1874 1274
H. Marié Davy. Ueber die Verminderung der Wassermenge der fliessenden Gewässer 1274
C. H. Reitz. Wasserstandszeiger für mittlere Höhe 1275
Holub's Reisen in Süd-Afrika 1276
G. Wex. Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen bei gleichzeitiger Steigerung der Hochwässer in den Culturländern 1276
K. Fritsch. Die Eisverhältnisse der Donau im Lande Oesterreich ob und unter der Enns in den Jahren 1868/69 bis 1872/73 1278
— — Die Periodicität des Wasserstandes der Salzach, Saale und Gasteiner Ache 1278
Litteratur 1279

E. Quellen.

Andrews. Entzündliches Gas 1281
K. Kolbenheyer. Beitrag zur Kenntniss der hohen Tatra . 1281

Seite

E. Reichardt. Veränderung des Wassers der Quellen und Flüsse zu verschiedenen Zeiten des Jahres 1282
A. Gérardin. Ueber den Sauerstoff, gelöst im Wasser der artesischen Brunnen 1282
E. Filhól. Chemische Zusammensetzung der Quellen von Luchon und Thermalquellen der Pyrenäen 1282
Boussingault. Entstehung der Säuren in den heissen Quellen der Cordilleren 1282
A. W. Stiffe. Ueber die Schlammvulkane am persischen Golf 1283
Litteratur 1283
F. Höhenbestimmungen.
Neue Messungen des Fusijama in Japan 1285
H. Fritsche. Geographische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen, angestellt von Prjewalsky 1870—1873 im Innern Asiens 1285
C. E. Meinicke. Der Gebirgsbau der Gruppe Hawaii . . . 1286
Höhenmessungen im Territorium Colorado 1286
Ch. Lory. Ueber Structur der Central-Alpen 1287
H. Berghaus. Höhentafeln von 100 Gebirgsgruppen aus allen Erdtheilen 1287
Litteratur 1290
G. Gletscher.
J. Rae. Ueber einige physikalische Eigenschaften des Eises 1292
E. Richter. Das Gletscherphänomen 1293
Fr. Pfaff. Ueber die Bewegung und Senkung der Gletscher 1294
Al. Müller. Ueber Thalbildung durch Gletscher 1295
A. Müller. Die Rollsteinrücken 1295
Nordenskjöld. Meteorstaub, Gletscher und geologische Verhältnisse in Spitzbergen 1296
Rendu. Die Gletscher Savoyens 1296
Ch. Grad. Die Gletscher und ihre Bewegung 1297
— — Ueber die Reibung der Gletscher und die Erosion der Thäler 1297
H. Höfer. Beiträge zur Geographie Süd-Spitzbergens . . 1298
G. C. Laube. Spuren der Eiszeit in Südgrönland 1299
— — Geologische Beobachtungen gesammelt während der Reise auf der Hansa und gelegentlich des Aufenthalts in Südgrönland . . . . . 1300 u. 1301
J. Muir. Gletscherspuren in der Sierra Nevada 1302
J. Geikie. Die Eiszeit und ihre Beziehung zum Alter des Menschen 1302

Seite
Th. Belt. Die Eiszeit 1302
Bonney. Bemerkungen 1302
Green. Bemerkungen 1302
Th. Belt. Gletscherspuren in Nicaragua 1303
A. Heim. Riesentöpfe im Gletschergarten zu Luzern . . . 1303
A. Krenner. Die Eishöhle von Dobschau 1303
B. Gastaldi. Wirkungen der Gletschererosion in den Alpenthälern 1304
Herzog v. Argyll. Ueber sechs Seebecken 1304
J. C. Ward. Ursprung einiger Seebecken von Cumberland 1304
*— — Vergletscherung des nördlichen Theiles des Seedistricts 1304
*D. Mackintosh. Spuren der Eiszeit im südlichen Theile des Seedistricts 1305
T. G. Bonney. Die Seen der nordöstlichen Alpen und ihre Beschaffenheit und Beziehung zur Erosionstheorie . . . 1305
Zittel. Ueber Gletscher-Erscheinungen in der bayerischen Hochebene 1305
Litteratur 1306
H. Vulkanische Erscheinungen.
J. D. Dana. Ueber Vulkane 1308
R. Mallet. Vulkanische Energie 1309
W. Hilgard. Einige Punkte in Mallet's Theorie des Vulkanismus 1309
E. W. Hilgard. Ueber einige Punkte in Mallet's Theorie des Vulkanismus 1312
Mallet. Der Mechanismus des Vulkans von Stromboli . . 1312
*G. Cantoni. Ueber einige zweifelhafte geologische Theorien 1313
Boussingault. Ueber die säurehaltigen Gewässer an den Vulkanen der Cordilleren 1313
T. Coan. Ueber die Vulkane von Hawaii 1314
L. Palmieri. Der Vesuvausbruch am 26. April 1872 . . . 1314
— — Einige allgemeine Gesetze in Betreff der Sublimationen der Lavafumarolen des Vesuv 1315
S. de Luca. Zusammensetzung der Gase der Solfatara von Pozzuoli 1315
— — Ueber die Sublimationen der Solfatara von Pozzuoli . 1315
— — Ueber stalactitische Producte der Solfatara von Pozzuoli 1316
— — Ueber das Gas einer Fumarole am See Fucino . . . 1316
*— — Ueber Vesuvefflorescenzen und einen Alaun der Solfatara 1316
A. Scacchi. Ueber einige Mineralspezies des Vesuvausbruchs im April 1872 1316
— — Ursprung der vulkanischen Asche 1317

Seite

L. Palmieri. Ueber die Eruptions-Fumarolen beim Vesuvausbruch am 26. April 1872 1317
*Vulkan Bulletin 1317
L. Palmieri. Chronik des Vesuvs 1317
Silvestri. Die jüngste Eruption des Aetna 1318
Stübel. Besteigung des Tunguragua und Cotopaxi 1318
C. W. C. Fuchs. Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1873 1319
Gorceix. Die vulkanischen Erscheinungen auf Nisyros (zwei Arbeiten) 1320
Hull. Vulkanische Bildungen in Irland 1321
Gorceix. Die Insel Kos 1321
Nöggerath. Ursachen der Erdbeben 1321
Ed. Suess. Die Erdbeben Niederösterreichs 1322
Prost. Erderschütterungen zu Nizza 1323
Belgrand. Bemerkungen 1323
A. Poëy. Beziehung zwischen den Sonnenflecken und Erdbeben auf den Antillen und in Mexico und die vulkanischen Ausbrüche auf der Erde 1323
B. K. Emerson. Ueber Seebach's Arbeit über das Erdbeben am 6. März 1872 in Mitteldeutschland 1324
A. Lancaster. Erdbeben am 22. Oct. 1873 in Rheinpreussen und Belgien 1324
A. v. Lasaulx. Das Erdbeben von Herzogenrath am 22. Oct. 1873 1324
*Al. Perrey. Supplemente zum Erdbebenregister 1325
C. G. Rockwood. Ueber die letzten Erdbeben 1325
F. H. Bradley. Ueber Erdbeben in Nord-Carolina 1326
Serpieri. Das Erdbeben vom 12. März in Italien 1326
Suess. Ueber Erdbeben des südlichen Italiens (2 Arb.) . . 1326
Berichte über die letzten Erdbeben 1327
L. Palmieri. Das Erdbeben von Calabria und der Vesuv-Seismograph (*Zwei weitere Arbeiten über das Verhalten des Seismographen ib.) 1327
F. Dieffenbach. Die Erdbeben von 1869 und 1876 1327
H. Wagner. K. v. Seebach's neue Methode der Untersuchung der Erdbeben 1328
A. Bittner. Beiträge zur Kenntniss des Erdbebens von Belluno vom 29. Juni 1873 1328
Bryce. Vierter Bericht über Erdbeben in Schottland . . . 1331
Brigham's Abhandlung über vulkanische Erscheinungen in Neu England 1638—1870 1331

Seite
A. Lancaster. Zusatz 1331
F. Dieffenbach. Die vulkanischen Erscheinungen in Neu England 1638—1870 1332
Perrey. Erdbebenverzeichniss (2 Arbeiten) 1332
*— — Ueber die Erdbeben von 1871 und Supplemente zu früheren Jahren (1848—1868) 1333
Litteratur 1333

41. Astrophysik und meteorologische Optik.

A. Allgemeines.

Faye. Astronomische Bedingungen des Lebens 1336
R. A. Proctor. Das Universum 1339
Ueber die Fortschritte der Astronomie im Jahre 1873 . . . 1340
Sands. Meteorologische und astronomische Beobachtungen im Jahre 1871 am U. S. Naval Observatorium 1343
Mailly. Die Astronomie der südlichen Halbkugel 1344
B. H. Gould. Zahl und Vertheilung der Fixsterne 1344
Flammarion. Scheinbare Bahn und Umdrehungszeit des Doppelsterns ζ Herculis 1347
d'Arrest. Auffindung neuer ausgezeichneter Fixsternspectra vom III. u. IV. Secchi'schen Typus 1348
— — Die vierte Linie im Spectrum des Orionnebels . . . 1350
Zenker. Einige Punkte der von ihm aufgestellten Kometentheorie 1350
H. Champion. Vergleichende kritische Zusammenstellung der Hypothesen, welche zur Erklärung der Gestalt der Kometen und der Acceleration ihrer Bewegungen vorgeschlagen sind 1352
Schiaparelli. Abstossende Kraft der Kometenmaterie . . . 1352
Virlet d'Aoust. Neue Theorie der Bildung der Kometen und ihrer Schweife 1354
A. Barthélemy. Ueber den Schweif des Kometen Coggia (2 Arb.) 1354
Wolf und Rayet. Ueber den Kometen Coggia 1355
Heis. Ueber den Kometen Coggia 1356
Faye. Bemerkungen 1356
Cl. Abbe. Der Schweif des Kometen Coggia 1356
A. W. Wright. Polarisationsbeobachtungen am Coggia Kometen 1356
d'Arrest. Kopenhagener Beobachtungen des Kometen Coggia 1357
Zenker. Polarisation des Kometen Coggia 1358
Litteratur für den Coggia-Kometen 1358
Ein Komet 1874 1359

Seite
Forbes. Venusdurchgang 1874 1359
de Kéricuff. Venusdurchgang 1359
Englische Expedition zur Beobachtung des Venusdurchgangs 1360
Dumas. Vorbereitungen für den Venusdurchgang (2 Arb.) . 1360
de Sande Bakhuyzen. Bildung des schwarzen Tropfens beim Venusvorübergang 1361
Amigues. Abplattung des Mars 1364
Terby. Marsbeobachtungen 1364
Tacchini. Contact des Jupiter und seines Trabanten . . . 1367
Flammarion. Erscheinungen an den Jupitertrabanten beobachtet 1367
Stephen Alexander. Gewisse Lichterscheinungen an den Jupitersmonden 1368
H. Sagnier. Mondatmosphäre 1369
W. R. Birt. Beitrag zur Selenographie 1370
Litteratur 1371
B. Regenbogen, Ringe, Höfe.
G. Dawson. Der Regenbogen und seine Reflexion 1376
Ch. Montigny. Ueber das Funkeln der Sterne in Beziehung zur Constitution ihres Lichts nach der Spektralanalyse . 1377
W. Schur. Beschreibung einer in Strassburg wahrgenommenen Nebensonne 1377
v. Seiffertitz. Nebensonne zu Bregenz 1377
P. Joule. Eine Erscheinung an der untergehenden Sonne . 1377
G. Giordano. Sonderbare Erscheinung beim Sonnenuntergang 1378
D. Everett. Ueber Luftspiegelung 1378
E. C. Buck. Optische Erscheinung 1378
R. Swettenham. Sonderbarer Regenbogen 1378
J. C. Maxwell etc. Doppelter Regenbogen 1379
Litteratur 1379
C. Sonnenfinsternisse, Constitution der Sonne.
Galle. Neue Bestimmung der Sonnenentfernung 1380
S. P. Langley. Messungen der Sonnentemperatur 1380
A. Secchi. Experimentaluntersuchungen zur Bestimmung der Temperatur der Sonne 1380
E. Vicaire. Temperatur der Sonnenoberfläche 1380
A. Duponchel. Bestimmung der Wärmestrahlung der Sonne 1384
Faye. Pouillet's Berechnung über Erkaltung der Sonnenmasse 1384
— — Sonnentheorien 1384
A. Ledieu. Bemerkungen zu Faye's letzter Mittheilung . . 1384

Seite
A. Duponchel. Andauer der Wärmestrahlung der Sonne . 1384
— — Bestimmung der Wärmestrahlung der Sonne 1384
J. Violle. Temperatur der Sonne 1390
H. Deville. Bemerkungen dazu 1390
P. Rosa. Beziehungen zwischen den Perioden der photosphärischen und magnetischen Vorgänge in Zusammenhang mit der Eigenbewegung der Sonne 1392
— — Ueber den Durchmesser der Sonne 1393
Tacchini. Resumé der Abhandlung des Padre Rosa . . . 1393
*Rosa. Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers 1394
Wolf. Zusammenhang zwischen magnetischen Deklinations-Variationen und den Sonnenflecken 1394
Spörer. Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhaltenen Resultaten 1395
*— — Beobachtungen der Sonnenflecken zu Anklam und Strömungen in der Sonnenatmosphäre 1399
O. Lohse. Ueber die Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss solarer Refraction 1399
Ph. Gilbert. Die physische Constitution der Sonne 1400
Bestimmung der Sonnenparallaxe nach Beobachtungen der kleinen Planeten 1400
F. A. Oom. Schreiben an den Herausgeber der Astronomischen Nachrichten 1400
Secchi. Beobachtung der Sonnenfinsterniss des 10. Oktober 1874 mit dem Spektroskop. Beobachtung der Sonnenprotuberanzen vom 26. Dec. 1873 bis 2. August 1874 . . . 1400
Litteratur 1402
D. Feuerkugeln, Sternschnuppen.
Bericht über die Beobachtungen über Sternschnuppen während des Jahres 1873/74 von der British Association . . 1409
*A. S. Herschel. Bericht über die Meteore 1872/73 . . . 1414
Galle. Ueber die Berechnung der Bahnen heller, an vielen Orten beobachteter Meteore mit einer Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni 1873 1414
Chapelas. Beobachtung des Augustschwarms 1874. Gang der Erscheinung von 1837 bis 1874 1419
Gruey. Beobachtung der Perseiden im August 1874 zu Toulouse 1420
N. v. Konkoly. Spektroskopische Beobachtung der Sternschnuppen des Augustschwarms 1874 1420

Seite
Die Feuerkugel von Nîmes durch Sarre beobachtet 1421
Lecourgeon. Beobachtung einer Feuerkugel zu Toulon am 27. Juli 1421
Litteratur 1422

E. Meteorsteine.

L. Smith. Meteoreisen von Howard 1426
(*) A. E. Nordenskiöld. Ueber kosmischen Staub 1426
G. Rose. Meteoreisen von Iquique 1426
Daubrée. Ueber einen Meteorstein am 20. Mai 1874 bei Virba (Widdin) 1426
— — Nachtrag zum Meteorsteinfall bei St. Amand (23. Juli 1872) 1427
Nauckhoff. Das gediegene Eisen von Ovifak in Grönland 1427
*G. Tschermak. Der Meteoritenfall bei Ovifak in Grönland 1428
F. Pisani. Analyse des Meteoriten von Huesca (Spanien) . 1428
R. Apjohn. Analyse eines Meteorsteins und Auffindung von Vanad in demselben 1428
Burkart. Meteoreisen vom Berge Descubridora in Mexiko 1428
Ad. Goebel. Ein neuer Eisenmeteorit von den Ufern der Angara in Russland 1429
Litteratur 1429

F. Polarlicht.

H. Fritz. Die geographische Verbreitung des Polarlichts . 1430
Bessels. Wissenschaftliche Ergebnisse der Polaris-Expedition (Hall) 1433
G. B. Donati. Erscheinungen an Telegraphenlinien während des grossen Nordlichts vom 4./2. 1872 1434
H. J. H. Gronemann. Erweiterungen meiner Hypothese über das Polarlicht 1434
Pechuel-Lösche. Beobachtung eines Polarlichts 1435
A. J. Ångström. Ueber das Spektrum des Nordlichts . . 1435
J. Lemström. Ueber die elektrische Entladung im Nordlicht und das Nordlichtspektrum 1436
Das Nordlicht vom 4. Februar 1874 1440
Nachrichten von Tisserand, Quetelet, Terby, Roth . . . 1440
Terby. Nordlicht am 15/16. Januar zu Louvain 1441
Belgisches Nordlichtverzeichniss 1441
Lespiault. Ueber den Mittelpunkt der Nordlichtcorona . . 1441
Gruey. Beobachtungen des Zodiakallichts zu Toulouse . . 1441
*Tacchini. Polarisation des Zodiakallichts 1442

Seite
G. Forbes. Zodiakallicht 1442
A. W. Wright. Ueber die Polarisation des Zodiakallichts 1442
Litteratur 1443

Namen- und Capitel-Register 1446
Hierauf folgt:
Das Verzeichniss der Herren Berichterstatter und die Angabe der wichtigsten Druckfehler und Berichtigungen.
Sch.

Nachruf.

In Professor A. Krönig, welcher am 5. Juni d. J. nach jahrelangen Leiden verschieden ist, betrauert die physikalische Gesellschaft eines ihrer ältesten und um die Gesellschaft verdientesten Mitglieder. So lange es ihm sein Gesundheitszustand gestattete, wirkte er in jeder Richtung so viel er konnte für das Wohl der Gesellschaft. Acht Jahrgänge der Fortschritte (1850—1857) hat er redigirt und zwar fünf als alleiniger Redakteur, die ersten beiden und den letzten unter Mitwirkung resp. des früheren und nachfolgenden Redakteurs.

Jahre lang belebte er ferner die Sitzungen der Gesellschaft durch Referate über die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Physik.

Das Interesse an der Gesellschaft und der Wissenschaft erlosch aber auch nicht, als sein körperliches Befinden ihn von den Sitzungen fern zu bleiben und später die Benutzung des Lesezirkels aufzugeben nöthigte. Doch nicht allein durch diese aufopfernde Thätigkeit hat er

zum Gedeihen der Wissenschaft und der Gesellschaft beigetragen. Seine Grundzüge einer Theorie der Gase, deren hohe Bedeutung für die Leser der „Fortschritte der Physik“ auseinander zu setzen überflüssig wäre, da kein Band der Fortschritte seit 1856 existirt in welchem nicht weitere Consequenzen und Entwickelungen dieser Theorie ihre immer steigende Bedeutung bekundeten, hat Krönig zum ersten Male in der Sitzung vom 30. Mai 1856 veröffentlicht. Eine grössere Anzahl Abhandlungen über die verschiedensten Gegenstände, deren letzte „über Flüstertöne“ noch werthvoll ist, legen ferner Zeugniss ab von der fortgesetzten geistigen Thätigkeit des Verfassers, welcher sich niemals durch althergebrachte Vorstellungen und Theorien beschränken liess, obgleich es ihm seit einer Reihe von Jahren nur möglich war, durch mündliche Mittheilungen und Vorleser der Entwickelung der Wissenschaft zu folgen.

Ein Journal über die Physik des Auslandes, welches Krönig 1851 gegründet und im Selbstverlage herausgegeben hatte, erlag zum Nachtheil der Wissenschaft der Ungunst äusserer Verhältnisse, nachdem ein Jahrgang erschienen war. Die grosse Arbeitslast, welche er damit neben seiner amtlichen Thätigkeit übernommen hatte und welche er nur dadurch bewältigen konnte, dass er die dem Schlafe zu opfernde Zeit in jeder Weise verkürzte, scheint leider den ersten Grund zu seinen späteren Leiden gelegt zu haben.

Die Bedeutung Krönig's für die Wissenschaft erweckt zugleich das Interesse an seinen äusseren Lebensverhältnissen und lässt es daher wünschenswerth erscheinen, dieselben der Vergessenheit zu entziehen.

August Karl Krönig wurde am 20. September 1822 zu Schildesche bei Bielefeld als Sohn eines Landpfarrers geboren. Seinen ersten Unterricht erhielt er von seinem Vater, welcher ihn mit solchem Erfolg vorbereitete, dass er bei seinem Eintritt in das Gymnasium zu Bielefeld in die Secunda aufgenommen wurde und bereits Ostern 1839, also im Alter von 16½ Jahren die Abiturientenprüfung bestand. Durch drei Semester besuchte Krönig alsdann die Universität Bonn, wo er Philologie und zwar hauptsächlich orientalische Sprachen studirte. Im Herbste 1840 endlich bezog er die Universität Berlin und entschied sich zugleich, die philologischen Studien mit dem Studium der Physik, Chemie und Mathematik zu vertauschen. Dieser Richtung ist er dann treu geblieben, so dass er am 15. März 1845 mit einer Dissertation über chromsaure Salze promovirte. Nach darauf erfolgter Ablegung des Examens pro facultate docendi trat er am Cöllnischen Realgymnasium ein, erledigte das Probejahr und wirkte als Hülfslehrer bis er am 1. Oktober 1851 an der Königlichen Realschule hierselbst angestellt wurde. Bald darauf (April 1852) hatte Krönig in Frl. Albertine Delius eine Lebensgefährtin gefunden, welche in treuer Liebe und mit beispielloser Geduld und Hingebung ihn beglückt, bei seinen Arbeiten unterstützt und in seiner Krankheit gepflegt hat.

Im Jahre 1861 nahm die Krankheit Krönig's einen ernsteren Charakter an, so dass er mehrfach Urlaub nehmen musste. Der Zustand verschlimmerte sich allmählich und obgleich der Erfolg seiner Lehrthätigkeit durch Ernennung zum Professor im Januar 1864 anerkannt worden war, fühlte Krönig sich doch genöthigt,

seine Pensionirung nachzusuchen, welche im Frühjahr 1864 erfolgte. Die Krankheit, welche anfänglich in einem Nervenleiden bestand, verschlimmerte sich im Laufe der Jahre mit kurzen Unterbrechungen, wo eine Besserung einzutreten schien, immer mehr. Zu diesem Leiden trat in der letzten Zeit ein sehr schmerzhaftes Steinleiden, welches eine Operation nöthig machte, der er sich mit Freuden unterzog, da er dadurch von seinen Schmerzen erlöst zu werden hoffte. Die Operation gelang vollständig, indess bald darauf bereitete eine Herzlähmung seinem Leben ein frühes Ende. Ausser der Wittwe hinterlässt Krönig noch einen Sohn, welcher sich der juristischen Laufbahn gewidmet hat.

Die physikalische Gesellschaft wird Krönig's Wirken dauernd eingedenk sein.

Berlin, Juni 1879.

Vierter Abschnitt.

Wärmelehre.

19 bis 19 D.
Theorie der Wärme und calorische Maschinen.

Puschl. Ueber Körperwärme und Aetherdichtigkeit. Wien. Ber. (2) LXIX, 324-333†; Inst. 1874 II, 293; Chem. C. Bl. 3 F. T. V p. 273-274.

Verfasser sieht die Körper gebildet an aus Atomen, die von Aether durchdrungen sind. Die Atome denkt er sich unbewegt und die eigentliche Wärmebewegung im Aether geschehen. Trifft Wärme auf einen Körper, so geht sie theilweise hindurch, theilweise wird sie an den Atomen reflectirt und speichert sich, da sie bei der fortwährend wiederholten Reflexion aus dem Körper nicht heraus kann, in demselben auf. Es wird ein Ausdruck für das Verhältniss der hindurchgehenden Wärme, von welcher die Temperatur allein abhängig gesetzt wird, und der aufgespeicherten Wärme aufgestellt, indem der Betrag der Wärme, welche von den einzelnen Atomen reflectirt wird, aus dem Reflexionsvermögen, oder was dasselbe ist, dem Undurchlässigkeitsvermögen des Körpers für Wärme abgeleitet wird. Aus diesem Ausdruck, in welchen natürlich die reflectirenden Oberflächen der Atome eintreten, wird, indem die Temperatur mit der Intensität der austretenden Strahlen identificirt wird, ein neuer Ausdruck für das Dulong-Petit'sche Gesetz abgeleitet, nämlich: „Atommengen mit gleicher Flächensumme enthalten bei derselben Temperatur gleichviel Wärme." Vorausgesetzt hierzu ist, dass der Körper vollständig undurchlässig für seine eigenen Strahlen ist.

Schliesslich berechnet Verfasser aus der obigen Annahme für das Verhältniss zwischen Aether und Atom eine untere Grenze

für die Dichte des Aethers im Wasser, unter der Annahme, dass die Vibrationsgeschwindigkeit des Aethers, deren Quadrat der absoluten Temperatur proportional gesetzt wird, weit unter der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Wassers für Licht resp. Wärme liegt. *Nn.*

A. Anderssohn. Die Mechanik der Gravitation durch die Lehre der Wärmemechanik erklärt. Breslau, Maruschke u. Berendt p. 1-24.

Verfasser erklärt die Attraktion durch den Druck beim Anprallen der von den einzelnen Gestirnen ausgestrahlten strahlenden Wärmebewegung. *Nn.*

Rapports de MM. Morren, Dewalque et Montigny sur le mémoire de concours concernant l'étude des relations de la chaleur avec le développement des végétaux phanérogames. Bull. de Brux. XXXVI. 1873 (2) 658, 668, 690, 828†.

Die Berichte der genannten Herren über die zur Preisbewerbung bei der belgischen Akademie eingelaufene Arbeit, welche den Einfluss der Wärme auf die Entwickelung der Vegetation behandelt, lauten ungünstig, so dass die Arbeit nicht in den Schriften der Akademie gedruckt worden und ausser einer lobenden Erwähnung einen Preis nicht erhalten hat.

Aus den Berichten ist nicht zu ersehen, ob die betreffende Arbeit wesentlich Neues enthält. *Nn.*

Morren. Les relations entre la chaleur et la végétation spécialement au point de vue de l'intervention dynamique de la chaleur dans la physiologie des plantes. Bull. de Brux. XXXVI. 1873 (2) 742†.

Verfasser hebt hauptsächlich die Punkte hervor, worauf sich die Untersuchung des Einflusses der Wärme auf die Vegetation

erstrecken muss, also diejenigen Vegetationserscheinungen, welche von der Wärme beeinflusst werden. Dabei wird vornehmlich darauf hingewiesen, dass die Wärme nur von einem bestimmten Temperaturgrad an wirklich auf die Pflanze einwirkt, und dass bei der Ermittelung der Wirkung der Wärme unterschieden werden muss zwischen Wärme, welche chemische Verbindungen einleitet etc. und der Wärme, welche mechanische Arbeit verrichtet, wie eine solche z. B. nöthig ist um die Stoffe, aus welchen sich die Früchte bilden, auf den Baumwipfel emporzuheben. *Nn.*

Litteratur.

MORREN. Deuxième note sur l'application de la théorie mécanique de la chaleur à la physiologie des plantes. Bull. de Brux. XXXVII, 1874 (1) 424.

C. M. MATHIEU. Sur l'emploi du vent comme force motive, auxiliaire de la vapeur. Titel u. C. R. LXXVIII, 337

W. M. A. JACK. On Tait's Work „On Thermodynamics." Proc. Manch. Soc. 68/69. p. 39.

H. SCHEFFLER. Die Theorie der Wärme. Braunschweig, VIEWEG u. Sohn.

FREDERIC GUTHRIE. On Heat. Chem. News XXIX, 49-50. Populärer Vortrag.

IV, 19A.

R. MOON. On the measure of work in the theory of energy. Phil. mag. (4) XLVII, 291-294; Mondes (2) XXXV, 16-18.

Erneuter Versuch, die Definition der Arbeit durch die lebendige Kraft als unrichtig nachzuweisen. *Nn.*

FRITSCH. Lässt sich die Anwendung der lebendigen Kraft in der mechanischen Wärmetheorie rechtfertigen. POGG. Ann. CLIII, 306†.

Verfasser glaubt auf experimentellem Wege nachweisen zu

können, dass sich die Anwendung der lebendigen Kraft in der mechanischen Wärmetheorie nicht rechtfertigen lässt. Der erste Grund hierfür soll in der Thatsache liegen, dass bei der Atwood'schen Fallmaschine ein Verlust an lebendiger Kraft stattfindet, ohne dass dafür eine entsprechende Erwärmung eintritt. Der zweite Grund wäre zu suchen in der Erscheinung, dass bei Bewegung elastischer Körper innerhalb der Elasticitätsgrenzen Temperaturschwankungen eintreten.

Für den Satz von der Erhaltung der lebendigen Kraft, der dem Verfasser wegen der oben angeführten Gründe unrichtig erscheint, sucht er einen andern aufzustellen, und findet diesen in dem Satz:

$$\Sigma m^2 v^2 = \text{Const. für das Universum.}$$

Die Ableitung gründet sich wesentlich darauf, dass beim Zusammenstoss der als starr und unelastisch angenommenen Atome das bewegte einem ruhenden seine ganze normale Geschwindigkeit überträgt. *Nn.*

H. Highton. On the mechanical equivalence of heat. Proc. Manch. Soc. 1870/71 p. 147-150†.

Hopkinson. On Mr. Highton's objection to the mechanical equivalence of heat. Proc. Manch. Soc. 1870/71 p. 150-152†.

Herr Highton erhebt Einwände gegen die Richtigkeit der Bestimmungen des mechanischen Wärmeäquivalentes von Joule wegen verschiedener Vernachlässigungen, die vorgekommen wären. Ausserdem hält er überhaupt die Grundlage der mechanischen Wärmetheorie, die Existenz eines mechanischen Wärmeäquivalentes, für unrichtig. Herr Hopkinson weist dies zurück, indem er zeigt, dass Herr Highton sich in der Bedeutung des mechanischen Wärmeäquivalentes geirrt habe. *Nn.*

A. Ledieu. Idées générales sur l'interprétation mécanique des propriétés physiques et chimiques des corps.

C. R. LXXVIII, 1345-1351 u. 1393-1401†; Mondes (2) XXXIV, 125-128, 172.

Herr LEDIEU beabsichtigt seine Ideen auseinanderzusetzen darüber, in welcher Weise die verschiedenen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper bei der Auffassung der Körper als ein System von schwingenden Atomen, die sich im Allgemeinen zu Molecülen vereinen, erklärt werden. Es werden dazu zunächst die Hypothesen ausführlich angegeben, welche Verfasser über diesen Schwingungszustand macht, sodann werden die Elemente der Schwingungen, welche bei Zugrundelegung dieser Hypothesen noch frei bleiben, aufgezählt.

Hierauf betrachtet Herr LEDIEU zuerst die Aenderungen der Körper bei constantem Volumen und constanter Temperatur, und findet den atomistischen Grund zu den Aenderungen theils in einer Entfernung der Molecüle von einander, theils in einer Aenderung der Organisation der Molecüle, die mit einer Volumveränderung des Molecüls verbunden sein kann. Die Organisationsänderung des Molecüls kann zum grössten Theil bestehen in einer Veränderung der einzelnen Atombahnen.

Die physikalische und chemische Verschiedenheit der Körper, deren Molecüle dem AVOGADRO'schen Gesetz von der Gleichheit der Anzahl und des Volumens der Molecüle folgen, sucht Herr LEDIEU in der Verschiedenheit der einzelnen Bahnen der Atome im Molecül.

Schliesslich spricht sich Herr LEDIEU dahin aus, dass eine Einheit in der Substanz und in der Masse der Atome in den verschiedenartigen Körpern nicht mit der Erfahrung zu vereinen ist. *Nn.*

G. WEINBERG. Anwendung des mechanischen Wärmeäquivalents auf Molecularkräfte, Molecular grösse und Moleculardistanz. POGG. Ann. Ergzbd. VI, 586-607†.

Verfasser denkt sich die einzelnen Körper aus Molecülen von regelmässiger Gestalt (Würfeln, Sphären etc.) gebildet, die in regelmässigen Reihen mit überall gleichem Abstand angeordnet

sind. Die Attractionskräfte zwischen denselben werden den Massen und einer negativen Potenz der Entfernung der Molecülcentren proportional gesetzt. Von den zu einer Zustandsänderung nöthigen Wärmemengen wird nur die zur directen Dilatation zu verwendende betrachtet, und mit derjenigen verglichen, welche erforderlich ist um die betrachteten Molecüle zu heben. Dadurch kommt Verfasser auf verschiedene bekannte Gesetzmässigkeiten der Körper. Als Exponent der Entfernung in dem Ausdruck der Molecularattraction wird als wahrscheinlichster -3 gefolgert. *Nn.*

Baron N. Dellinghausen. Beiträge zur mechanischen Wärmetheorie. Heidelberg, C. Winter p. 1-119†.

Im Anschluss an seine „Grundzüge einer Vibrationstheorie der Natur" (d. B. XXVIII. p. 478) veröffentlicht Verfasser vier Aufsätze, welche die in jenem Buche entwickelten Anschauungen über das Wesen der Kräfte weiter verfolgen.

Verfasser geht davon aus, dass nach den Erscheinungen der Wärmestrahlung jedes Theilchen eines Körpers ständig Schwingungen ausführt. Diese pflanzen sich fort in gewöhnlicher Weise; es wird nun behauptet, nachdem in bekannter Art die Wirkung des Zusammentreffens zweier solcher Wellenzüge besprochen ist, dass sich in Folge des Zusammentreffens aller von den einzelnen Punkten ausgehenden Wellenzüge stehende Wellen bilden. Die Intensität derselben giebt die Temperatur.

Die Verschiedenheit der verschiedenen Substanzen soll darauf beruhen, dass diese stehenden Wellen, welche bei allen Substanzen von derselben Materie gebildet werden, bei den verschiedenen Substanzen sowohl verschiedene Schwingungsdauer haben, als auch entweder einfache oder zusammengesetzte Wellen sein können. Die durch die einzelnen Knotenflächen der stehenden Wellen abgetrennten Theile der letzteren werden Vibrationsatome genannt und mit den gewöhnlichen Atomen identificirt.

In dem zweiten Aufsatz untersucht Hr. Dellinghausen die

Art der Bewegung jedes Punktes und die Form der stehenden Welle, wenn letztere durch senkrecht gegen einander laufende Wellen gebildet wird. Das Resultat wird mit gewissen Krystallformen der Körper zu identificiren gesucht.

Abhandlung III., welche sich mit Ableitung von Gasgesetzen aus der mechanischen Wärmetheorie beschäftigt, enthält nichts Neues.

In Abhandlung IV. sucht Verfasser aus seiner Theorie die Entstehung der Wärme bei chemischen Verbindungen zu erklären. Er nimmt dazu an, dass die vorhandene freie Wärme das Resultat der Interferenz von verschiedenen Wärmewellen ist, und dass durch Hinzutritt eines anderen Stoffes mit andern Wärmewellen einige der vorher in der Interferenz gebundenen Wellen zu Tage treten. *Nn.*

O. REYNOLDS. On the forces caused by evaporation from and condensation at a surface. Nature X, 174-176†; R. Soc. 18./6. 74.

Es werden einige Versuche angegeben zum Beweise dafür, dass bei Verdampfung von einer Oberfläche durch die verdampfenden Theilchen eine Reactionswirkung, also rückstossende Kraft, auf die Oberfläche ausgeübt wird. Diese rückstossende Kraft wird dann aus der kinetischen Gastheorie, nach welcher die einzelnen Theilchen mit einer sehr grossen Geschwindigkeit von der Oberfläche ausgestossen werden, erklärt. Hr. REYNOLDS gründet auf diese rückstossende Wirkung der verdampfenden Theilchen eine Erklärung für die Radiometererscheinungen.

Nn.

W. THOMSON. Kinetic theory of the dissipation of energy. Proc. Edinburgh Soc. VIII 1873/74 p. 325-334†; Nature IX, 441-444.

Es wird der Gedanke ausgeführt, dass sich, weil wir keine vollkommen umkehrbaren Processe haben, jede Energie immer zerstreuen muss. Anders ist es, wenn besondere Wesen (MAXWELL's Dämonen) vorhanden sind, die die Fähigkeit haben, jedes

einzelne Molecül in jedem Augenblick zu fassen. Dann kann nach Belieben nach der Gastheorie von einem gleichmässig warmen Stabe die eine Hälfte wärmer und die andere kälter gemacht werden. Es schliessen sich einige Bemerkungen an, über die Wahrscheinlichkeit, mit welcher in einem Körper von selbst durch die Bewegung der Molecüle eine Zustandsänderung eintritt, speciell wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, welche dafür da ist, dass in unendlich langer Zeit aus einem Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff der Sauerstoff sich ausscheidet, und einen Theil des früheren Raumes allein anfüllt. *Nn.*

Robert H. Thurston. Note relating to Rumford's determination of the mechanical equivalent of heat. Chem. News. XXIX, 119-120†.

Reclamation, Prof. Tait gegenüber, des Inhaltes, dass Rumford grössere Verdienste um die mechanische Wärmetheorie hat, als Davy. *Nn.*

H. Serrano y Fatigati. On a new determination of the mechanical equivalent of heat. Sillim. J. (3) VII, 417 bis 418; Phil. mag. (4) XLVII, 155-156; Bibl. univers. 1873 p. 252; Naturf. VII, 7.

Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, das mechanische Wärmeäquivalent zu bestimmen aus dem Vergleich der zum Drehen der Scheibe einer Ramsden'schen Elektrisirmaschine nöthigen Arbeit und der durch die erzeugte Elektricität bewirkten chemischen Zersetzung.

Die Maschine wurde durch fallende Gewichte getrieben, und die aufgewandte Arbeit aus dem Fallraum berechnet. In Abzug gebracht werden die der schliesslichen lebendigen Kraft der Gewichte entsprechende Arbeit, die zur Ueberwindung der Reibung an den Schnüren, an welchen die Gewichte hängen, und die zur Erwärmung der Reibzeuge (deren Temperaturerhöhung durch Quecksilberthermometer und Thermoelemente gemessen

wurde) verbrauchte Arbeit. Die erzeugte Elektricität wurde gemessen durch die chemische Zersetzung, welche sie in einem Zersetzungsapparat hervorbrachte. Derselbe war einerseits mit der Maschine, andererseits mit der Erde verbunden. Eine feuchte Schnur wurde eingeschaltet, um die Funkenbildung zu verhindern.

Aus Vergleich der Arbeit und der zur Bildung des erzeugten Wasserstoffs nothwendigen Wärme ergab sich als mechanisches Aequivalent der Wärme = 464·87 Met. Klgr. *Nn.*

BALFOUR STEWART. On the temperature equilibrium of an enclosure containing a body in visible motion. Proc. Manch. Soc. 1870/71 p. 32-34†.

Aus der Thatsache, dass die Wellenlänge der von einem Körper ausgesendeten Strahlen geändert wird, wenn der Körper sich in rascher Bewegung parallel den Strahlen befindet, folgert Hr. STEWART, dass unter Umständen das von Wasserstoff zum Beispiel ausgesandte Licht eine Kochsalzatmosphäre ohne Absorption durcheilen kann, so dass die *D*-Linie nicht erscheint. Dies geschieht dann, wenn etwa der glühende Wasserstoff sich in sehr raschem Tempo zur Erde hinbewegt. Ueberträgt man die genannte Erscheinung auf die Wärmestrahlen, so ist es z. B. denkbar, dass von einem sich sehr rasch bewegenden Körper Wärmestrahlen ausgesendet werden, die wegen der Verkleinerung der Wellenlänge eine Glashülle durchdringen, während die Wärme umgekehrt nur von den der Oberfläche nahe liegenden Schichten ausgestrahlt wird. In dieser Weise würde man einen Apparat construiren können, bei welchem allein durch eine sehr rasche Bewegung eines warmen Körpers das Temperaturgleichgewicht gestört, und in gewissen Schichten mehr Wärme wie in andern aufgespeichert würde, vorausgesetzt, dass der betreffende Körper dauernd rotirte. Hieraus ergiebt sich, dass sich die in den einzelnen Schichten entstehende Temperaturdifferenz zur Leistung von Arbeit gebrauchen liesse, ohne dass dafür ein anderes Aequivalent wie die Gegenwart eines sich bewegenden Körpers vorhanden wäre. Dieser scheinbare Wider-

spruch mit der mechanischen Wärmetheorie wird dadurch aufgehoben, dass unter den betreffenden Umständen die Bewegung des einen Körpers nicht stetig andauern kann, wie angenommen wurde. *Nn.*

Litteratur.

Schon berichtet.

G. Hansemann. Einfluss der Gravitation auf die Temperatur der Weltkörper. Naturf. VII, 97-100.

J. W. Gibbs. A method of geometrical representation of the thermodynamic properties of substances by means of surfaces. Trans. Connect. Acad. II (2) 1873 382 bis 404.

— — Graphical methods in the thermodynamics of fluids. Trans. Connect. Acad. II (2) 1873. 309.

L. Boltzmann. Weitere Studien über das Wärmegleichgewicht unter Gasmolecülen. Wien. Ber. (2) LXVI Oct. 1872.

A. Davis. The vibration which heated metals undergo, when in contact with cold material, treated mathematically. d'Almeida J. III. 1874. 382; Phil. mag. (4) XLV, 305 1873.

A. Ledieu. Théorie du choc des corps, en tenant compte des vibrations atomiques. C. R. LXXVIII, 1733-1739. cf. p. 165.

W. A. Norton. Sur les théories dynamiques de la chaleur. d'Almeida J. III 1874. 134; Sillim. J. (3) V 1873. 186.

Fernere Litteratur.

Arthur Rigg. On the energies of the imponderables with especial reference to the measurement and analisation of them. Chem. News. XXIX, 3-4. Ein Vortrag über Bekanntes.

B. Stewart. An elementary treatise on energy and its laws. Henry King 1873 besp. Nature IX, 198-199; Athen. 1874 (1) p. 129.

Berthold. Rumford und die mechanische Wärmetheorie. Heidelberg, Winter. Nicht zugänglich.

R. Dalebor. Ein neues Atombild. Beitrag zur mechanischen Wärmetheorie. Königshütte, Lowack. Nicht zugänglich.

A. Ehrenberg. Die Art der Bewegung, die wir Wärme nennen. (Programm des Obergymnasiums in Krems.) Nicht zugänglich.

F. Grashof. Theoretische Maschinenlehre. 1. Band: Mechanische Wärmetheorie, Hydraulik, Heizung. Leipzig, Voss.

K. Szily. Hamilton egyenlete a höelméletben. Ertesitöje 1873. H. 16 p. 251.

G. Morelli. Teorica dei vapori. Dissertazione 1-30, Torino 8°. 1873 b. Bolte.

E. Morren. Application de la théorie mécanique de la chaleur à la physiologie des plantes. Mondes (2) XXXIV, 685-686.

Martha-Becker. Considérations sur l'éther impondérable. Inst. 1874. II p. 358. Ref. nicht zugänglich.

Koppe. Der absolute Nullpunkt. Pogg. Ann. CLI, 642-644.

IV, 19 B.

J. J. Müller. Ueber ein aus der Hamilton'schen Theorie der Bewegung hervorgehendes mechanisches Princip. Pogg. Ann. CLII, 105-131†; Phil. mag. (4) XLVIII, 274-295.

Nach einigen einleitenden historischen Bemerkungen über die mathematische Entwickelung der Hamilton'schen Methode, sämmtliche Integralgleichungen der Bewegung darzustellen durch die Differentialquotienten einer Function der Coordinaten — der Grundfunction, — giebt Verfasser zunächst den Zweck und das Resultat seiner Arbeit an. Er ist, augenscheinlich angeregt durch die mannigfachen Versuche von Clausius, Boltzmann, Ledieu, Szily, den zweiten Hauptsatz direct auf mechanische Principien

zurückzuführen, und hierbei auf das Hamilton'sche Verfahren zurückzugehn (Szily), bestrebt die physikalische Seite der Hamilton'schen Methode näher zu untersuchen. Als Resultat ergab sich folgender Satz, der dem Satz von der lebendigen Kraft coordinirt wird: „Bezeichnet man in einer Bewegung, deren Bedingungsgleichungen und Kräftefunction die Zeit nicht explicite enthalten, Grundfunction und Kraftaufwand bezüglich mit V und W, so dass:

$$-V = \int_0^t (T-U)\,dt, \quad W = \int_0^t 2T dt$$

unter T die lebendige Kraft, und unter U die Kräftefunction verstanden, und setzt man voraus, dass V als Function der Anfangs- und Endcoordinaten und der Zeit, W als Function der Anfangs- und Endcoordinaten und der Energie dargestellt sind, so gilt für jede während eines Zeitelements dt eintretende Umänderung der Bewegung die Relation:

$$\frac{d(V+W)}{dt} - \left[\frac{\partial(V+W)}{\partial t}\right] = 0,$$

worin das Zeichen d die gesammte mit der Umänderung der Bewegung verbundene Aenderung, das Zeichen ∂ dagegen alle nicht durch Veränderungen der Coordinaten herbeigeführten Aenderungen von $V+W$ bedeuten. Es ist also bei jeder Bewegung unter der obigen Bedingung, die durch die Variation der Coordinaten allein herbeigeführte Aenderung von Grundfunction und Kraftaufwand gleich Null.

Dieser Satz führt direct zu dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, vorausgesetzt, dass die Temperatur der Körper der Molecularbewegung der letzteren proportional ist.

Der Gedankengang des Beweises für dieses Theorem ist folgender:

Angenommen wird ein System von n Punkten, deren gegenseitige Kräfte eine Kräftefunction U besitzen. Diese Kräftefunction enthält die $n-m$ allgemeinen, von einander unabhängigen Coordinaten q_i, wenn m die Anzahl der Bedingungsgleichungen ist; ferner vielleicht die Zeit explicite und noch andere Grössen c_k, die sich nur dann ändern, wenn man von einer Be-

wegung zur andern übergeht. T ist die lebendige Kraft. Die Grundfunction V wird nun definirt durch:

$$1) \qquad -V = \int_0^t (T-U)\,dt.$$

Diese Gleichung wird variirt, zunächst unter der Voraussetzung, dass die Zeit constant bleibt. In dem erhaltenen Ausdrucke wird auf Grund der Lagrange'schen allgemeinen Gleichungen

$$\frac{dp_i}{dt} = \frac{\partial(T-U)}{\partial q_i},$$

wo

$$p_i = \frac{\partial T}{\partial q'}$$

das Integral

$$\int_0^t (\Sigma\Big[\frac{dp_i}{dt} - \frac{\partial(T-U)}{\partial q_i}\Big]\delta q_i)\,dt$$

vernachlässigt, und dadurch eine schon von Clausius (Pogg. Ann. 150), unter der Voraussetzung, dass U die Zeit nicht explicite enthält, abgeleitete Form der symbolischen Hamilton'schen Gleichung erhalten. Darauf wird auch die Variation der Zeit berücksichtigt, indem von dem erhaltenen Ausdruck für δV das Glied $-\frac{\partial V}{\partial t}\delta t$ abgezogen wird, wodurch man die vollständige Variation von V erhält. Nach zweckmässigen Umformungen kommt Hr. MÜLLER zu der folgenden allgemeinen symbolischen Form der Gleichung von HAMILTON:

$$2) \qquad -\delta V = \Sigma p_i \delta q_i - \Sigma p_i^0 \delta q_i^0 - \int_0^t \Sigma \frac{\partial U}{\partial c_k}\delta c_k\,dt - (U - T + \Sigma p_i q_i')\delta t.$$

Hier bezeichnet $\Sigma p_i^0 \delta q_i^0$ den Anfangswerth von $\Sigma p_i \delta q_i$. Für den Fall, dass die Zeit nicht explicite in U auftritt, nimmt diese Gleichung unter Benutzung der dann geltenden Relation $T+U=E$, (wo E die ganze Energie des Systems ist) die Ausgangsformel für die folgende Untersuchung an, nämlich:

$$3) \qquad -\delta V = \Sigma p_i \delta q_i - \Sigma p_i^0 \delta q_i^0 - \int \Sigma \frac{\partial U}{\partial c_k}\delta c_k\,dt - E\delta t.$$

Die Bedingung für diese Form ist die, dass die Energie

während der Bewegung constant bleibt, beim Uebergang von einer zur andern Bewegung aber sich ändern kann.

Wird nun die Grösse W definirt durch $V = -W + Et$, woraus sich ergiebt, dass:

$$4) \qquad W = 2\int_0^t 2T\,dt$$

gleich dem Kraftaufwand (oder Wirkung) ist, so ergiebt sich, dass V und W ganz gleich gebaut sind, und dass in ihren Ausdrücken E und t ihre Stellen gegenseitig wechseln. Durch Vergleichung der beiden Ausdrücke für V und W ergiebt sich bei der Annahme, dass die bis dahin allgemeine Variation jetzt die wirklich während der Zeit dt stattfindende Umänderung der Bewegung ist, der im Anfang genannte Satz:

$$5) \qquad \frac{d(V+W)}{dt} - \left[\frac{\partial(V+W)}{\partial t}\right] = 0.$$

Die physikalische Bedeutung der Grundfunction V wird leicht erhalten, wenn man an Stelle der gewöhnlich angewandten Kräfte momentane Impulse P_i einführt. Es zeigt sich, dass:

$$6) \qquad -\frac{\partial V}{\partial q_i} = P_i,$$

und aus der Relation für die mechanische Arbeit L der Impulse:

$$L = \tfrac{1}{2}\Sigma P_i q_i'$$

weiter:

$$7) \qquad -\Sigma \frac{\partial V}{\partial q_i}\,dq_i = 2L\,dt,$$

und daraus für V die von Hamilton als Definition von V benutzte Gleichung:

$$8) \qquad V = \int_0^t (E - 2L)\,dt.$$

Müller nennt V und W, die nach 8) und 4) analoge Grössen sind, potentielle und kinetische Action und ihre Summe $V+W=A$, die der Gleichung 5) genügt, schlechthin Action.

Diese Action, sowie V und W, sind Grössen, durch welche die gegebene Bewegung in analoger Weise charakterisirt wird, wie durch die Energie und die potentielle, sowie kinetische Energie die entsprechende Configuration.

Nachdem dieses Princip der Action auf die Pendelbewegung angewandt und mit dem hierfür schon Bekannten constatirt, dass in der That $-p = \frac{\partial V}{\partial q}$ etc., leitet MÜLLER aus demselben Princip den zweiten Hauptsatz in folgender Weise ab:

Es wird unter der Annahme, dass die Molecularbewegung stationär ist, und dass sie bei Mittheilung einer elementaren Wärmemenge sich unendlich wenig ändert, untersucht, welchen Werth der Ausdruck:

$$\Sigma p_i \frac{dq_i}{dt} - \Sigma p_i^0 \frac{dq_i^0}{dt}$$

hat. Es findet sich hierfür der Werth 0. Da nun der Ausdruck gleich ist:

$$\frac{dV}{dt} - \left(\frac{\partial V}{\partial t}\right),$$

so wird für diese Art von Bewegungsänderung die Gleichung der Action:

$$9) \qquad \frac{dW}{dt} - \Sigma \frac{\partial W}{\partial c_k} dc_k - t\partial E = 0.$$

Indem nun für W der Werth aus:

$$W = \int_0^t 2T dt$$

genommen und Mittelwerthe eingeführt werden, führt diese Gleichung zu der Gleichung:

$$10) \qquad dE - \Sigma \frac{\partial U}{\partial c_k} dc_k = 2\bar{T} d \log (t\bar{T}),$$

welche den zweiten Hauptsatz enthält. Denn die linke Seite ist die Energie, welche dem Körper von Aussen als Wärme bei der Umänderung der molecularen Bewegung zugeführt wird, und $\bar{T}$ ist der Temperatur θ proportional. Also geht Gleichung 10) über in:

$$\frac{dQ}{\theta} = dS.$$

Nn.

R. Clausius. Ueber den Satz vom mittleren Ergal und seine Anwendung auf die Molecularbewegungen der Gase. Niederrhein. Ges. 9./11. 1874 p. 1-47†.

Im ersten Abschnitt der vorstehenden Arbeit formt Clausius zunächst seinen Satz vom mittleren Ergal:

$$\delta(\overline{U}-\overline{T}) = \Sigma pq'\delta \log i + \Sigma \frac{d\overline{u}}{dc}\delta c, \quad \text{(s. h. d. B. XXIX. p. 147)},$$

in verschiedene Formen um, und folgert darauf durch Zerlegung dieser Gleichungen in entsprechende Partialgleichungen, indem die Coefficienten der unabhängigen Variationen einander gleichgesetzt werden, zwei weitere Sätze über die Differentialquotienten des mittleren Ergals. Der Satz vom mittleren Ergal mit seinen Umformungen wird darauf zur Ermittelung des mittleren Ergals und der Gesammtenergie benutzt in zwei Beispielen, von welchen das zweite im zweiten Abschnitt der Abhandlung eingehend gebraucht wird.

In diesem zweiten Theil stellt Clausius zunächst eine neue Form für die mittlere Weglänge eines Gasmolecüls auf, welche genauer ist wie die früher von ihm gegebene (Pogg. Ann. Bd. CV p. 250). Dazu wird vorerst die folgende Frage beantwortet: „Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein an einer beliebigen Stelle eines begrenzten Raumes befindlicher Punkt, der nach irgend einer Richtung mit gleicher Wahrscheinlichkeit für alle Richtungen eine unendlich kleine Bewegung dl macht, die Oberfläche trifft? Als Antwort wird für diese Wahrscheinlichkeit erhalten:

$$w = \frac{S}{4W}dl,$$

wenn S die den Raum W begrenzende Fläche ist. Es lässt sich nun dieser Ausdruck leicht auf die Berechnung der Zusammenstösse von Gasmolecülen anwenden, indem man annimmt, dass die materiellen Punkte die Strecke dl mit der endlichen Geschwindigkeit v zurücklegen, so dass $dl = vdt$. Es giebt dann $\frac{w}{dt} = P$ die Zahl der Zusammenstösse mit der Oberfläche in der Zeiteinheit an. Indem nun diese Oberfläche gleich der Summe

der äusseren begrenzenden Flächen und der Summe der Wirkungssphärenoberflächen aller Molecüle gesetzt wird, erhält man:

$$P = \frac{N 4\pi\varrho^2 \bar{\nu} + s\bar{v}}{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)};$$

und für die mittlere Weglänge also:

$$l = \frac{1}{P}.$$

Hier bedeutet N die Anzahl der im Volumen V befindlichen Molecüle, ϱ den Radius der Wirkungsphäre, s die Grösse der äusseren Umgrenzungsfläche, $\bar{\nu}$ die mittlere relative Geschwindigkeit eines Molecüls zu allen anderen Molecülen, $\bar{v}$ die mittlere absolute Geschwindigkeit der Molecüle.

Nach diesen Auseinandersetzungen geht Clausius zur Anwendung des Satzes vom mittleren Ergal über. Da indessen bei einem System von durcheinander fliegenden und sich gegenseitig durch Stosskräfte alterirenden Molecülen der Nachweis für die Erfüllung der zur obigen Anwendung nöthigen Periodicitätsbedingungen schwer zu liefern ist, sucht CLAUSIUS diese Schwierigkeit durch den Beweis zu umgehen, dass sich für die genannte Bewegung der Molecüle eine einfachere Bewegung setzen lässt, für die das mittlere Ergal und die mittlere lebendige Kraft A dieselben Werthe haben, wie bei jener, und welche den betreffenden Bedingungen für die Geltung des Satzes vom mittleren Ergal genügt. Diese einfachere Bewegung ist die Bewegung materieller Punkte, welche sich gegenseitig nicht beeinflussen, sondern nur an den Grenzwänden abprallen in einem Raum von bestimmter Grösse, dessen Form aber beliebig ist. Nimmt man für diesen Raum ein Paralellopiped mit zwei gleichen Seiten, so ergeben sich als Bestimmungsgleichungen für diese Seite die Gleichungen:

$$ab^2 = V - \varepsilon$$
$$2b^2 + 4ab = S.$$

V ist des Gesammtvolumen des ursprünglichen Raumes, ε das Volumen der Wirkungssphären, S die Gesammtsumme der Oberflächen der Wirkungssphären.

Wendet man auf diesen paralellopipedischen Raum den Satz vom mittleren Ergal an, so erhält man für das mittlere Ergal A Gleichungen, welche nach dem Obigen auch für das mittlere Ergal des complicirter organisirten Raumes, in dem die Molecüle sich gegenseitig stören, gelten. Denn die mittleren Ergale haben ja für beide Räume gleiche Werthe. Die sich ergebenden Gleichungen für das mittlere Ergal enthalten aber den zweiten Hauptsatz. Es ergiebt sich zunächst:

$$\delta U = \tfrac{3}{2} T\delta \log \mathfrak{U} + \Sigma \frac{dU}{dc}\delta c,$$

wo $\mathfrak{U}$ eine Grösse ist, welche wenig von dem Volumen V abweicht, und worin c die Lage der einschliessenden Gefässwände bestimmt, so dass $-\Sigma \frac{dU}{dc}\delta c$ die äussere Arbeit darstellt.

Weiter ergiebt sich hieraus:

$$\delta Q = \tfrac{2}{3} T\delta \log f,$$

wo:

$$f = \mathfrak{U}\left(\frac{T}{Nm}\right)^{\frac{3}{2}}.$$

Diese Gleichung enthält den zweiten Hauptsatz, sie stimmt in der Form mit der in der früheren Ableitung des zweiten Hauptsatzes aus mechanischen Principien gegebenen (s. d. Ber. XXVI, 453), sie unterscheidet sich von derselben aber durch den Zahlenfactor, der hier $\frac{2}{3}$ ist, während er in der früheren 2 war. Es ist $\frac{2}{3}$ der richtige Factor, welcher sich auch ergiebt, wenn man die zu einer Zustandsänderung nöthige Arbeit unter Anwendung der gewöhnlichen Gasgesetze berechnet.

Die gegenseitige Einwirkung der Molecüle (materiellen Theile) wird in der Art angenommen, dass für die Molecüle materielle Punkte gesetzt werden, die nur bis zu einer bestimmten Entfernung wirken, und deren Wirkung dann bei Annäherung an dieselben sehr rasch zunimmt.

Zum Schlusse werden die in dem Vorhergehenden angestellten allgemeinen Untersuchungen für den Fall näher entwickelt, wo zwischen den Molecülen nur eine abstossende Kraft existirt, welche erst bei einer gewissen Annäherung merklich wird, dann aber bei noch weiterer Annäherung sehr schnell wächst. *Nn.*

J. THOMSON. A quantitative investigation of certain relations between the gaseous, the liquid and the solid states of water substance. Nature IX, 392-394†; Proc. R. Soc. 11. Dec. 1873.

Zeichnet man in ein Coordinatennetz, bei welchem die Abscisse etwa der Temperatur, die Ordinate dem Druck proportional ist, die Curve, welche den Zusammenhang zwischen Siedetemperatur und Druck darstellt, zweitens die Curve, welche den Zusammenhang zwischen Schmelztemperatur und Druck und drittens die Curve, welche zeigt, bei welchen Drucken ein Körper aus dem festen in den gasförmigen Zustand übergeht, so schneiden sich zunächst diese drei Curven in einem Punkt. Weiter nimmt man gewöhnlich die erste und dritte Curve als stetig in einander übergehend und zusammen eine stetige Curve darstellend. Hr. J. THOMSON hat nun schon in früheren Arbeiten (d. B. 1873 u. 1872) behauptet, dass diese beiden Curven nicht stetig in einander übergehen, sondern als verschiedene Curven aufzufassen sind. Diese Behauptung soll im vorstehenden Aufsatz durch die Ergebnisse der Wärmetheorie bewiesen werden. Ausgangspunkt ist die bekannte Gleichung:

$$\frac{dp}{dt} = CM.$$

$\frac{dp}{dt}$ giebt das Verhältniss der Zunahme des Druckes mit der Temperatur bei constantem Volumen an, C ist CARNOT's Function, M ist die Wärme, welche der Substanz zur Vergrösserung um die Volumeinheit bei constanter Temperatur zugeführt werden muss. Nimmt man nun diese Gleichung einmal für ein Gemisch von Flüssigkeit und Dampf bei dem Schnittpunkt der obigen drei Curven, und dann mit Accenten versehen für ein Gemenge von festem Stoff und Wasser bei derselben Temperatur, dividirt beide, so kommt:

$$\frac{\frac{dp}{dt}}{\frac{dp'}{dt}} = \frac{M}{M'}.$$

Gingen nun beide Curven continuirlich in einander über, so müsste $\frac{M}{M'} = 1$ sein; M ist aber der latenten Verdampfungswärme proportional, also bei Wasser prop. 606,5. M' ist prop. der Summe dieser 606,5 und der latenten Schmelzwärme 79; somit

$$\frac{\frac{dp}{dt}}{\frac{dp'}{dt}} = \frac{1}{1{,}13}$$

ein Zeichen, dass diese beiden Curven in ihrem Schnittpunkt in verschiedenem Grade ansteigen.

Hr. J. Thomson findet diese Folgerung auch in den Beobachtungsreihen von Regnault über den Druck des Dampfes bei verschiedenen Temperaturen bestätigt. *Nn.*

A. Ledieu. Demonstration directe de l'équation $\int \frac{dQ}{T} = 0$ pour tout cycle fermé et reversible. C. R. LXXIX, 221 bis 229 u. 309-313†.

Verfasser will im obigen Aufsatz im Anschluss an seine früheren Arbeiten über denselben Gegenstand (C. R. Bd. 77 u. 78) einen „directen" Beweis für die Richtigkeit des zweiten Hauptsatzes bei jedem geschlossenen und umkehrbaren Kreisprocess geben. Er denkt sich, dass in allen Aggregatzuständen die Atome Schwingungen machen, und dass sich der Gaszustand von den anderen nur darin unterscheidet, dass die innere potentielle Energie constant ist. Angenommen wird weiter, dass die ganze Masse des Körpers in jedem Augenblick sich im Temperaturgleichgewicht befindet, und dass die Geschwindigkeit der Atome in Bezug auf drei bestimmte Axen sich auf die Vibrationsgeschwindigkeiten reducirt. Hr. Ledieu geht dann zunächst ein auf die Arten der Aenderungen, welche durch eine innere Lagenänderung hervorgerufen werden, unterscheidet dann drei Arten von Arbeiten, welche jedes Atom bei Aenderung der Lage und der Temperatur ent-

sprechend den Arten der Verschiebungen leistet, und geht darauf zur Aufstellung des Ausdruckes für die Elementararbeit über, die bei einer Aenderung der inneren Anordnung der Atome eines Körpers geleistet wird; diese Arbeit wird durch die Variation der lebendigen Kraft des Atoms und der Vibrationsdauer des letzteren ausgedrückt. Auf die betreffende Ableitung kann hier nicht eingegangen werden. Es ergiebt sich, dass, wenn x_0 etc. die Componenten der äusseren Molecularkräfte, x_φ etc. die der innern sind und B_x etc. die Projectionen der mittleren Quadrate der Vibrationsgeschwindigkeit während der gerade in's Auge gefassten Dauer der Schwingung sind, natürlich auf die drei Coordinatenaxen bezogen, dass dann folgende Gleichung besteht:

$$1) \quad \Sigma(X_0\delta x + Y_0\delta y + Z_0\delta z) + \Sigma(X_\varphi\delta x + Y_\varphi\delta y + Z_\varphi\delta z) = -\frac{\Sigma m\delta B^2}{2} - \Sigma m\frac{\delta\tau}{\tau}B^2,$$

wo $m, \delta x, \delta y, \delta z$ bekannte Benennungen sind, und τ die Schwingungsdauer der Atomschwingung bedeutet.

Von dieser Gleichung wird nun ausgegangen. Durch Integration derselben nach der Zeit zwischen sehr nahe liegenden Grenzen und bei Annahme bestimmter Voraussetzungen über die Arbeit bei der inneren Ortsänderung erhält man aus Gleichung 1), wenn man für die inneren verschiedenen Arbeiten die Grössen ϑ (für die äusseren Wirkungen) und φ (für die inneren Wirkungen zwischen den Molecülen) einführt, und die Temperatur T einsetzt, welche der lebendigen Kraft der Atombewegung proportional ist:

$$\vartheta - (\varphi_1 - \varphi) = -\Sigma mgkE(T_1 - T) - 2\Sigma mgkE\int T\frac{\delta\tau}{\tau},$$

g ist die Beschleunigung der Schwere, k die specifische Wärme des Körpers, E das mechanische Wärmeäquivalent; der hinzugefügte Index bedeutet, dass die betreffende Grösse für eine spätere Zeit gilt, wie die ohne Index.

Diese Gleichung wird nun verbunden mit einer Gleichung eines früheren Aufsatzes (C. R. Bd. LXXVII, 4. Aug.) und durch letztere die zur Zustandsänderung $T_1 - T$ etc. nöthige Wärme Q

eingeführt. Berücksichtigt man dann, dass der Process in einem geschlossenen, umkehrbaren Cyclus stattfindet, so ergiebt sich

$$\frac{dQ}{T} = 2\Sigma mgk\frac{dT}{T} + 2\Sigma mgk\frac{d\tau}{\tau},$$

woraus durch Integration über einen geschlossenen Cyclus

$$\int\frac{dQ}{T} = 0$$

folgt. *Nn.*

Folie. Du commencement et de la fin du monde d'après la théorie mécanique de la chaleur. Bull. d. Brux. XXXVI, 1873 (2) 797†.

Vortrag über die beiden Hauptsätze der mechanischen Wärmetheorie und über die auf den zweiten Hauptsatz sich stützende Hypothese von Thomson über das Ende der Welt. *Nn.*

R. Clausius. Sur une équation mécanique qui correspond à l'équation $\int\frac{dQ}{T} = 0$. C. R. LXXVIII, 461-465†.

A. Ledieu. Observations à propos de la dernière communication de M. Clausius sur l'équation $\int\frac{dQ}{T} = 0$. C. R. T. LXXVIII, 537-541.

Hr. Clausius behauptet die Identität der von Hrn. Ledieu in einer früheren Arbeit in C. R. Bd. LXXVIII Sitzg. v. 26. Jan. aufgestellten Gleichung zum Beweise von $\int\frac{dQ}{T} = 0$ mit einer schon früher von Hrn. Clausius selbst aufgestellten Gleichung. Das erkennt Hr. Ledieu nicht an. In dem erstgenannten Aufsatz befindet sich ausserdem eine weitere Entwickelung über die dynamischen Grundlagen des zweiten Hauptsatzes, über welche Entwickelung schon im vorigen Jahrgang dieser Berichte referirt ist. *Nn.*

Litteratur.

O. Caspari. Die Thomson'sche Hypothese von der endlichen Temperatur-Ausgleichung im Weltall. Stuttgart, Horster. Nicht zugänglich.

Folie. Du commencement et de la fin du monde d'après la théorie mécanique de la chaleur. Inst. 1874 II, 58 u. II, 108. Ref. nicht zugänglich. cf. oben 688.

IV, 19 C.

Avenarius. Ueber innere latente Wärme. Bull. d. Moscou 1873 No. 3 Bd. XLVII p. 117-132†; Pogg. Ann. CLI, 303-316.

Cagniard de la Tour schloss aus seinen Versuchen über Verdampfung, dass bei einer bestimmten Temperatur eine Flüssigkeit, welche sich in einem verschlossenen Raum befindet, vollständig in Gas übergeht, dass also der vollständige Uebergang in den dampfförmigen Zustand vom Drucke unabhängig ist. Die Richtigkeit dieser Versuche hat neuerdings Andrews eingehend nachgewiesen und gezeigt, dass über dieser bestimmten Temperatur (der kritischeu Temperatur) ein Gas sich nicht verflüssigen lässt. In vorstehendem Aufsatz macht nun Avenarius darauf aufmerksam, dass die mechanische Wärmetheorie zu demselben Resultat kommt. Die aus den Principien jener und den Versuchsergebnissen gewonnene Formel für die innere latente Verdampfungswärme giebt nämlich eine Temperatur, bei welcher diese latente Wärme gleich Null wird, wo also für die Theorie der Unterschied zwischen Gas und Flüssigkeit aufhört. Es wird gezeigt, dass die so berechneten kritischen Temperaturen wohl übereinstimmen mit den vom Verfasser selbst direct beobachteten, und zwar für Aether, Schwefelkohlenstoff, Chlorkohlenstoff und Aceton.

Die Formel für die innere latente Wärme ϱ enthält die Gesammtwärme, welche zum Uebergang aus dem einen in den andern Zustand nothwendig ist, ferner die Flüssigkeitswärme und das Verhältniss der zur äusseren Arbeit verwandten Wärme

zur Verdampfungswärme. Diese Grössen wurden den Arbeiten Regnault's entnommen und auf Grund dieser dann der Werth von T berechnet, bei welchem $\varrho = 0$. Beobachtet wurden für die genannten Stoffe folgende Werthe der kritischen Temperaturen:

Aether . . .	196,2° Cels.
Schwefelkohlen	276,1°
Chlorkohlenstoff	292,5°
Aceton . . .	246,1°.

Nn.

Moutier. Sur la densité des vapeurs et la cohésion. Inst. 1874 II, 429†.

Verfasser stellt im vorstehenden Aufsatz eine Relation auf zwischen der Dichtigkeit eines Gases und der Cohäsion desselben, auf Grund des Erfahrungssatzes, dass die Dichtigkeit eines Gases in Bezug auf Luft sich mit der Temperatur ändert. Als Ausgangspunkt dient ihm die von Clausius aufgestellte Gleichung zwischen der lebendigen Kraft h der Wärmebewegung, dem inneren Virial V und dem Product aus dem p und Volumen v:

$$1) \qquad h = V + \tfrac{3}{2}pv.$$

In diese Gleichung wird für h eingeführt $mkTE = h$, wo m das Gewicht, k die specifische Wärme, T die absolute Temperatur und E das mechanische Wärmeäquivalent ist; ferner für v der Ausdruck, welcher die Dichtigkeit d enthält, und für V der vom Verfasser aufgestellte Ausdruck

$$\tfrac{1}{2}(\varrho + p)(v - \psi) = V,$$

worin ψ das unveränderliche Volumen der Atome, ϱ die Cohäsion derselben bezeichnen. Dann ergiebt sich bei Vernachlässigung von ψ:

$$kE = \tfrac{1}{2}\left(\frac{\varrho}{p} + 4\right)\frac{10333}{1{,}2932 \times 273\, d}.$$

Da kE constant ist, muss sich bei Temperaturwechsel ϱ im umgekehrten Sinne wie d ändern.

Zweitens sucht Verfasser nachzuweisen, dass das Dalton'sche

Gesetz über den Druck von Gasgemischen nicht richtig sein kann nach den Ergebnissen der mechanischen Wärmetheorie. Dazu stellt Hr. MOUTIER für jedes Gas die aus Gleichung 1) sich ergebende Formel auf:

$$mkTE = V + \tfrac{1}{2}pv,$$

summirt die Formeln, nimmt als genau richtig das DULONG und PETIT'schen Gesetz an, setzt voraus, dass das innere Virial V jedes Gases sich nicht ändert, und dass zu den sich gleich bleibenden Virialen der beiden Gase für sich noch das Virial W aus der gegenseitigen Einwirkung der Gase hinzutritt; dann erhält er:

$$W = \tfrac{1}{2}(p + p' - p'')v,$$

woraus sich ergiebt, dass, da W nicht gleich 0, nicht $p'' = p + p'$, wie es das DALTON'sche Gesetz verlangt. *Nn.*

J. DIDERIK VAN DER WAALS. Over de continuiteit van den gas-en vloeis toftoestand. Academish proefschrift. LEIDM. A. W. Sijthoff 1873. Nat. Vol. 10 No. 259 p. 477-480†.

In dem Referate über die obige Arbeit in der Nature, welches Referenten allein zu Gebote stand, hebt Hr. MAXWELL die Arbeit von Hrn. v. D. WAALS sehr hervor, und giebt einige Folgerungen derselben wieder mit begleitenden kritischen Bemerkungen. Hr. MAXWELL macht zunächst darauf aufmerksam, dass die Abweichung der Gase in mehr condensirtem Zustand von den Gasgesetzen zu erwarten ist, weil die mechanische Gastheorie die Gültigkeit dieser Gasgesetze nur folgert für einen solchen Zustand, wo in jedem Augenblick die Zahl der sich gerade stossenden Molecüle verhältnissmässig klein gegen die Zahl der sich frei bewegenden Molecüle ist. Wird das Gas aber dichter, so wird die erstere Art von Molecülen immer zahlreicher, und dann hängen die Eigenschaften des ganzen Gases vorwiegend von der gegenseitigen Wirkung zwischen den Molecülen ab, welche nicht zu so einfachen Consequenzen, wie die Gasgesetze sind, führt.

Hr. v. d. Waals nimmt nun seinen Ausgangspunkt von dem Clausius'schen Theorem vom mittleren Virial:

$$\tfrac{1}{2}\Sigma m\bar{v}^2 = \tfrac{3}{2}pV + \tfrac{1}{2}\Sigma\Sigma(Rr).$$

Hierin ist v die Geschwindigkeit des Molecüls, V das Volumen des Körpers, p der äussere Druck auf die Flächeneinheit, m die Masse des Molecüls, R die gegenseitige Einwirkung zweier Molecüle und r der Abstand der letzteren. Die Temperatur wird der mittleren kinetischen Energie constant gesetzt. Die obige Gleichung wendet Hr. v. d. Waals auf die Versuche von Andrews an, wonach bei constanter Temperatur für Kohlensäure das Product aus Druck und Volumen zunächst abnimmt, dann aber von einem gewissen Punkte an erst constant bleibt und darauf rasch zunimmt. Es ergiebt sich daraus, dass R die Wirkung zwischen den Molecülen, so lange das Product aus Druck und Volumen abnimmt, positiv ist, also eine Anziehung bedeutet, dagegen im zweiten Fall in eine Abstossung übergeht. Die Versuche von Andrews sprechen sonach dafür, dass die Molecüle zunächst in gewisser kleiner Entfernung sich gegenseitig anziehen, dass sie sich aber, wenn ihre Entfernung von einander noch kleiner geworden ist, gegenseitig abstossen. Hr. v. d. Waals nimmt die Molecüle als elastische Kugeln an, die sich, so lange sie nicht in Berührung sind, gegenseitig anziehen, und leitet mit Hülfe dieser Vorstellung zunächst in eleganter Weise den Moleculardruck ab. Durch die Grösse der Molecüle werden die freien Weglängen verringert; diese Einwirkung wird berechnet und gefunden, dass es dieselbe ist, als wenn der Raum, in welchem sich die Molecüle befinden um das Vierfache des Volumens der Molecüle selbst vermindert wird. Demnach wird in die Virialgleichung statt V dieses Volumen V vermindert um das Vierfache des Molecularvolumens eingesetzt und dann die Gleichung gefolgert:

$$\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = R\,(1 + af).$$

p ist der äussere Druck, $\frac{a}{V^2}$ ist der Moleculardruck, welcher von der Anziehung zwischen den Molecülen herrührt; b ist das

Vierfache des Molecularvolumens; R ist eine Constante für jedes Gas. Aus der Vergleichung dieser Gleichung mit den experimentellen Daten von Regnault und Andrews ergiebt sich eine sehr gute Uebereinstimmung. Hr. Maxwell erhebt aber Einwendungen gegen die streng gültige Herleitung dieser Gleichung.

In der Arbeit von v. d. Waals wird dann unter Anderem auch eine Theorie der Capillarität auf Grund der entwickelten Anschauungen gegeben. *Nn.*

Puschl. Théorie des gaz. Mondes (2) XXXV, 574-575†.

Ueber den Inhalt dieses Aufsatzes welcher nur ein kurzer Auszug aus einer grösseren Arbeit in den Wiener Berichten, die dem Referenten nicht zugänglich waren, wird im nächsten Jahrgange referirt werden. *Nn.*

Litteratur.

Schon berichtet.

Gustav Schmidt. Ueber den Ausfluss des Gases durch ein cylindrisches Ansatzrohr. Pol. C. Bl. (2) XXVIII. p. 7-15.

Stephan. Resultats des expériences sur l'évaporation. Mondes (2) XXXIII, 272. Schon berichtet im vorigen Jahrgang ds. Bl.

Fernere Litteratur.

R. H. Thurston. On the thermal and mechanical properties of air and other permanent gas subjected to compression or expansion. J. Frankl. Inst. April 1874. Nicht zugänglich.

Puschl. Un mémoire sur une modification à la théorie des gaz. Inst. 1874 II, 365. Ref. nicht zugänglich.

Massieu. Sur les fonctions caractéristiques des divers fluides et sur la théorie des vapeurs. Mém. sav. étrang. XXII No. 2. Ref. nicht zugänglich.

IV, 19D.

L. Bleckrode. Apparat zur Demonstration der Eigenschaften von Dämpfen. Pogg. Ann. CLII, 634-637†.

Ein Apparat, der aus einem kleinen Siedekessel besteht, auf dessen Deckel sich verschiedene Vorrichtungen befinden, wie Manometer, Thermometer, das in den Kessel taucht, Sicherheitsventil, Auslassröhre um die Wirkung des Giffard'schen Injektors oder das Glasätzen durch vom Dampf fortgeschleuderten Sand zu zeigen etc. *Nn.*

Robert Sutcliff. On the economical generation of steam. Rep. Brit. Ass. 1874 (2) p. 216-217.

Es wird bemerkt, dass die Dampfkessel im Allgemeinen nur theilweise den an sie gestellten Anforderungen genügen können, da sich letztere häufig widersprechen. Eine grosse Dampfmenge erfordert z. B. einen grossen Raum, dazu müssen die Kesselplatten ihrerseits wieder sehr dick sein und das vermindert die Einwirkung der Hitze. Wegen dieses Umstandes wird vorgeschlagen die einzelnen Funktionen des Kessels (Dampferzeugung, Dampfansammlung und Wärmeaufnahme) auf getrennte Theile zu vertheilen. *Nn.*

E. Hartig. Versuche über Leistung von Arbeitsverbrauch der Werkzeugmaschinen. Pol. C. Bl. (2) XXVII, 145-160, 211-223 u. 351-360†.

Eine ausführliche tabellarische Zusammenstellung der Resultate über die Versuche, welche von Hartig und Schülern desselben an 69 Maschinen von 16 verschiedenen Arten über die Arbeitsleistung derselben mittelst Dynamometer angestellt sind. *Nn.*

Ueber den Kraftaufwand beim Walzen von Blech. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 160-163†.

Die von der Maschine direkt geleistete Arbeit wurde durch

Diagramme bestimmt und ausserdem hinzugerechnet die lebendige Kraft des Schwungrads. Um letztere zu ermitteln wurde die Geschwindigkeit des Schwungrades mittelst elektrischer Zeitregistrirung gemessen. *Nn.*

Pichault. Graphische Darstellung des mittleren Dampfdruckes bei Expansions-Dampfmaschinen. Dingl. J. CCXIV, 275-277†; Ann. industrielles 1873 p. 101.

Hr. Pichault giebt eine Construction mittelst 2 Kreise von bestimmten Radien an, durch welche sich annähernd die Werthe der mittleren Dampfspannung p_m ermitteln lassen. Hierbei ist bekanntlich $p_m = p_1 \left(1 + l_n \frac{1}{l_1}\right)$, wenn p_1 die Anfangsspannung (beim Eintritt in den Kolben), l der ganze Hub und l_1 der bis zur Absperrung vom Kolben durchlaufene Weg ist. Die graphische Construktion giebt etwas zu grosse Werthe für p_m. *Nn.*

G. Schmidt. Ueber gemischte Expansion. Dingl. J. CCXII, 92-101†; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 545-555.

Der Aufsatz beschäftigt sich mit dem Einfluss der „gemischten Expansion" bei der Dampfmaschine, das heisst der Expansion des Dampfes während der Admission in Folge Drosselung des Anlassventils. Die Arbeit ist vorwiegend von technischem Interesse. *Nn.*

Ferd. Fischer. Zur Geschichte der Dampfkesselexplosionen. Dingl. J. CCXIII, 296-308†.

Uebersicht über die Erklärungen der Dampfkesselexplosionen. *Nn.*

G. Leloutre. Recherches expérimentales et analytiques sur les machines à vapeur. Mondes (2) XXXV, 262†.

Inhaltsangabe einer gleichlautenden bei Dauel. Lille. er-

schienenen Schrift. In derselben bespricht Verfasser zunächst die Gesetze der Dampfausdehnung in den Dampfmaschinencylindern, nachdem er durch Indicatordiagramme nachgewiesen, dass das Mariotte'sche Gesetz hier keine Gültigkeit hat und dass sich überhaupt kein einzelnes allgemeines Gesetz für diese Ausdehnung bei verschiedenen Kolbenhuben aufstellen lässt. Aus den aufgestellten Gesetzen wird eine Formel für Berechnung der Arbeit einer Maschine abgeleitet. Weiter wird die Vorzüglichkeit des Watt'schen Indicators nachgewiesen, eine Untersuchung über den Einfluss der Dampfhülle gegeben und einige Schlüsse über zweckmässige Construktion der Dampfmaschinen gezogen.

Nn.

Roper's Heissluftmaschine. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1450-1453; Armengaud's Gén. ind. Vol. 22 p. 61.

Die vorstehende Heissluftmaschine verwendet die erwärmten Heizgase direkt als Triebkraft. Durch eine von der Maschine getriebene Luftpumpe wird die zum Verbrennen nöthige Luft in den hermetisch geschlossenen Ofen getrieben und gelangt von diesem erwärmt unter den Kolben in den Arbeitscylinder, aus welchem sie nach gethaner Arbeit in den Schornstein entweicht.

Nn.

Sturgeon's schnellgehende Luftcompressionsmaschine. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1520-1525†.

Die Maschine verwendet im Gegensatz zu den früheren grosse Kolbengeschwindigkeit und kleinen Hub. *Nn.*

Litteratur.

Schon berichtet.

G. A. Hirn. Anwendung des Pandynamometers bei einer Balancier-Dampfmaschine. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 15-22; vgl. vor. Jahrgang XXIX, 138 u. 851.

L'emploi comparatif de l'eau et de l'ammoniaque pour la traction des véhicules sur tramways ou sur routes. Mondes (2) XXXV, 146-148†.

Empfehlung des Ammoniaks an Stelle des Wasserdampfes zur Benutzung in Kraftmaschinen als Lieferant der Triebkraft.

Nn.

L. Brunelli. Della locomozione à vapore sulle strade ordinarie — dissertazione. Torino in 8°.

Referenten nicht zugänglich. *Nn.*

H. Beins. Le successeur de la vapeur. Mondes (2) XXXIV, 472-476†.

Verfasser schlägt als Ersatz für den Dampf als Triebkraft Kohlensäure vor, die in leichter Weise durch Erhitzen aus doppeltkohlensaurem Natron in flüssigem Zustand erhalten werden kann.

Nn.

Emploi de la glycérine pour éviter les incrustations dans les chaudières à vapeur. Mondes (2) XXXIV, 331-332†.

Notiz, dass die Anwendung von Glycerin in Dampfkesseln zur Verhütung der Kesselsteinbildung sich in den Fabriken der Herren Claparède & Co. in Saint-Denis sehr bewährt hat.

Nn.

La locomotive sans feu. Mondes (2) XXXIV, 691-692†.

Lokomotive, deren Kessel mit überhitztem Wasser gefüllt wird, welches den nöthigen Dampf giebt. *Nn.*

Audinot. Études sur les chaudières marines. Mondes (2) XXXIII, 48-53 u. 768-770†.

Der Inhalt ist vorwiegend von technischem Interesse.

Nn.

Litteratur.

W. T. Trowbridge. On a new form of steam generator applicable specially to very small powers. Amer. Ass. Hartford Aug. 1872.

F. Fischer. On boiler incrustation and water for filling boilers. J. chem. soc. (2) XII, 1021; Dingl. J. CCXII, 208-210.

Report of the committee on the mode of determining the horse power of steam boilers. J. Franklin Inst. Dec. 1873; Nature IX, 234. (technisch.)

W. F. Exner. Ein System der vergleichenden mechanischen Technologie. Dingl. J. CCXIV, 410-418.

A. Thomas. Du Dynamomètre indicateur de Wats et de la manière de s'en servir pour juger la marche et le rendement des machines à vapeur. Paris, J. Baudry.

J. Pelleri. Macchina a vapore, sistema Woolf. Dissertazione presentata alla Commissione esaminatrice della R. Scuola d'applicazione per gl'ingegneri in Torino. Parmo Adorni.

Havrez. Décroissance de la vaporation dans les chaudières à vapeur. Paris, E. Lacroix.

Safe use of Steam. By an Engineer. London, Lockwood.

R. Berndt. Experimentelle Untersuchung über die Genauigkeit der Indicatordiagramme. (Programm der höheren Gewerbeschule in Chemnitz.)

F. J. Bramwell. Étude sur les nouvelles machines à vapeur marines. Paris, A. Bertrand.

M. Canevari. Il motore atmosferica a gas di Otto e Langen, dissertazione presentata per othenere il diploma di laurea d'ingegnero civile. Genova. tip. del R. Ist. dei Sordo monti.

W. P. Trowbridge. On a new form of steam generator applicable especially to very small powers. Amer. Ass. Hartford Aug. 1874.

(Die vorherstehenden Werke sind dem Referenten nicht zugänglich.)

Notiz über vergleichende Dampfkesselversuche. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 66.

Einfluss der Verstärkung von Feuerrohren an Dampfkesseln. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 225; The Engineer. Dec. 1873 p. 367.

Chateau. Ueber Constructionsfehler an Dampfkesseln. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 225-228; Ztschr. d. Deutsch. Ing. Ver. 1873 p. 701.

R. Weinling. Explosion eines Dampfkessels. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 634-637.

Hartig's registrirendes Dynamometer. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 746-750.

Ueber den Brennmaterialverbrauch der Locomotiven. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1128-1130; The Engineer. Aug. 1874 p. 138.

Robert Sutcliffe. The Economical Utilization of Steam. Rep. Brit. Assoc. 1874 (2) p. 217-219. (technisch.)

Report of the committee on the mode of determining the horse power of steam boilers. J. Frankl. Inst. Dec. 1873; Nature IX, 234. (technisch.)

T. u. T. H. Mitchell. Sicherheitsdampfkessel. Dingl. J. CCXII, 349-350; Scientific Americain. April 1874 p. 239.

Zavaglia. Quecksilbermanometer zur Regulirung der Spannung des durch brennbare Gase in einem kleinen Kessel erzeugten Dampfes. Dingl. J. CCXI, 413-414.

James Robertson. Ein neuer Bewegungsmechanismus. Dingl. J. CCXIII, 183-184; Rev. industrielle. Juni 1874 p. 192.

William Oro. Expansions-Regulator. Dingl. J. CCXIII, 464-466.

Pommasi. Hydro-thermischer Motor. Dingl. J. CCXIV, 418-419.

Hirn. Anwendung des Pandynamometers bei einer Balancier-Dampfmaschine. Civiling. XIX, H. 8.

Saldini e Barzano. I generatori e le macchine a vapore all' esposizione di Vienna. Politecnico 1874 No. 5 u. 6; Atti del Colleggio de quinzegni di Milano. VII. 1874. December. Nicht zugänglich.

v. HEFNER-ALTENECK. Centrifugalregulatoren der Dampfmaschinen. Verh. d. Ver. zur Bef. d. Gewerbefl. 3./5. 1875.

R. ZIEBARTH. Die Dampfmaschinen auf der Wiener Weltausstellung. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingen. 1873.

G. MERTLITSCH. Theorie der Injectoren. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1249-1266.

Explosionsversuche mit Dampfkessel in Amerika. DINGL. J. CCXI, 412; J. of the FRANKLIN Institute at Philadelphia. Jan. 1874 p. 5.

---

20. Thermometrie und Ausdehnung.

K. L. BAUER. Die Definition des Temperaturgrades und der absolute Nullpunkt. POGG. Ann. CLIII, 133-138†.

Enthält einige Bemerkungen, welche die Missverständnisse in der Notiz des Herrn KOPPE über den absoluten Nullpunkt (POGG. Ann. Bd. CLI p. 642) nachweisen. *A. W.*

MENDELEJEW. Ueber die Nothwendigkeit und Zweckmässigkeit der Annahme des metrischen Systems der Temperaturmessung. Ber. d. chem. Ges. VII, 126†; Z. S. f. an. Ch. XIII, 40-42; Bull. soc. chim. 1874. XXI, 352.

Enthält den Vorschlag, anstatt der Centesimalscala eine solche anzuwenden, welche als Grad eine bestimmte Druckänderung des unter dem Normaldruck bei 0° gefüllten Luftthermometers annimmt. Ist der Normaldruck gleich 760^{mm}, so würde die Druckänderung von 1^{mm} der Grad sein; nimmt man als Normaldruck ein Kilo auf das Quadratcentimeter, dann die Zunahme des Drucks von 1 Gramm pro Quadratcentimeter. Ausserdem wird mitgetheilt, dass Hr. MENDELEJEW ein Luftthermometer

construirt habe, das statt Quecksilber Naphta enthält, und bei welchem die Temperaturzunahme von 1° eine Verschiebung der Flüssigkeitssäule von 42^{mm} erzeuge. *A. W.*

Berthelot. Sur les hautes températures (observations au sujet des Remarques précédentes d. M. H. Sainte-Claire Deville). C. R. LXXVIII, 1821-1822†; Mondes (2) XXXIV, 446-447.

Hr. Sainte-Claire-Deville giebt C. R. LXXVIII p. 1820 als Anhang einer der Akademie vorgelegten Untersuchung über die Temperatur der Sonne von Herrn Violle einige Bemerkungen über hohe Temperaturen, ähnlich denen, über welche im vorigen Jahre berichtet ist, und in denen er die Ansicht vertheidigt, dass man keine höhere Temperaturen annehmen könne als wir sie bei den chemischen Vorgängen beobachtet haben. Dem gegenüber hebt Hr. Berthelot in der Einleitung seiner Bemerkungen ganz richtig hervor, dass man die Annahme sehr hoher Temperaturen sehr wohl unterscheiden müsse von der Möglichkeit sie herzustellen. Theoretisch könne man keine Grenze für die Temperatur angeben, aber es wäre vielleicht möglich, dass bei Steigerung der Temperatur die Strahlung in solchem Maasse zunähme, dass es unmöglich wäre, Temperaturen über 2500 oder 3000 Grad zu réalisiren. Dann spricht Hr. Berthelot die Ansicht aus, dass ein und dasselbe Gas bei einer und derselben Temperatur und unter einem und demselben Drucke wohl ganz verschiedene Strahlen aussenden könne, die eine von zwei so genommenen Gasmengen könne ultrarothe und rothe, die andere violette und ultraviolette Strahlen aussenden. Wie sich diese Ansicht mit dem Kirchhoff'schen Satze vereinigen lässt, sagt indess Hr. Berthelot nicht. Er ist zu der Bemerkung geführt, weil eine in einer Wasserstoffatmosphäre durch den elektrischen Strom erhitzte Kohle nach der lebhaftesten Weissgluth eine bläuliche, eine im Brennpunkt einer Linse durch Sonnenstrahlen erhitzte eine rosa Farbe gezeigt hätte. Diese Folge zweier verschiedener Reihen von Färbungen unter dem Einfluss einer immer

wachsenden Temperatur, welche indess durch verschiedene Wärmequellen hergestellt ist, würde sie sich auch bei der Erwärmung zweier identisch gleichen Gasmengen zeigen? Hr. Berthelot wagt es nicht diese Frage zu verneinen.

Im weiteren beschreibt Hr. Berthelot einige Versuche, durch die es ihm nicht gelungen sei durch rasche Compression eines Gases Temperaturen zu erzielen, die nach den dabei eingetretenen Reactionen in den Gasen zu schliessen höher gewesen seien als 500—1000°, schliesst dann mit der Bemerkung, dass wenn es uns auch nicht gelinge sehr hohe Temperaturen zu erzielen, wir deshalb nicht annehmen könnten, dass auch die Temperatur der Sonne nicht höher sein könne. *A. W.*

Fellier. Ueber die Bestimmung des wahren Nullpunkts der Thermometer. Z. S. f. an. Ch. XIII, 42†; Siehe Berl. Ber. für 1872.

G. Krebs. Ueber die Bestimmung des Gefrierpunktes für feine Thermometer. Carl Rep. X, 207-209†.

Letzterer schlägt vor, den Nullpunkt der Thermometer durch Eintauchen in luftfreies überkältetes Wasser und Gefrierenlassen desselben zu bestimmen, wie es Fellier bereits vorgeschlagen hat. *A. W.*

B. F. Craig. Determination of the Zero Point. Chem. News. XXX, 33†.

Ist gegen den Vorschlag des Herrn Fellier gerichtet und bemerkt, dass wenn man ein Thermometer in schmelzenden Schnee stecke und vorsichtig beobachte, man den Nullpunkt am sichersten erhalte. *A. W.*

Thomas M. Morgan. On a Source of error in Mercurial Thermometers. Chem. News. XXIX, 111†; Mondes (2) XXXIII, 589-590; Nature IX, 296; Manch. Soc. 27./1. 74.

Giebt an, dass die Verdampfung des Quecksilbers in Ther-

mometern den Quecksilberfaden verkürzen und so eine zu niedrige Temperaturangabe bewirken könne. *A. W.*

Jolly. Das Luftthermometer. Carl Rep. X, 195†.

Ist ein Abdruck der Beschreibung des wohl schon in die meisten physikalischen Kabinette übergegangenen Apparates aus der später zu besprechenden Abhandlung des Herrn Jolly im Jubelband von Pogg. Ann. über die Ausdehnung der Gase.

A. W.

H. Negretti and J. Warren Zambra. On a new Deep-sea Thermometer. Proc. R. S. XXII, 238; Inst. 1874 II, 361; Mondes (2) XXXIV, 641-642; Arch. sc. phys. (2) L, 209-212; Athen. 1874 (2) 316-317; Chem. News. XXIX, 201-202; Nature IX, 387 bis 388; Philos. mag. (4) XLVIII, 306-309†.

Die zur Temperatur in den Tiefen der See angewandten Six'schen Thermometer haben bei allen ihren sonstigen Vorzügen hauptsächlich den Mangel, dass sie die tiefste Temperatur angeben, die in den von ihnen durchsunkenen Schichten überhaupt vorhanden ist, deshalb nicht immer die Temperatur der tiefsten Schicht, die sie erreicht haben. Ist in irgend einer Tiefe die Temperatur niedriger gewesen als unten, so zeigen sie diese niedrigere Temperatur an. Man bekommt also mit denselben keine sichere Auskunft, wie die Temperatur in den Schichten des Meeres vertheilt ist. Die Herren Negretti und Zambra haben deshalb ein Thermometer construirt, welches genau die Temperatur der tiefsten erreichten Stelle angiebt, einerlei ob dasselbe in höheren Schichten etwa schon eine niedrigere Temperatur gehabt. Das von ihnen zu dem Zwecke angewandte Mittel besteht darin, dass der Apparat, nachdem er die tiefste Schicht erreicht hat, durch plötzliches Unterbrechen seiner niedersinkenden Bewegung, indem man einen kurzen Zug nach oben ausübt, sich sofort umkehrt, so dass was vorher unten war jetzt oben wird. Das Thermometer ist Uförmig gebogen. Bei dem Niedersinken

ist das an dem Ende des einen U Schenkels befindliche Thermometergefäss oben, und je nach der Temperatur, welche der Apparat hat, tritt in den betreffenden Schenkel des U ein mehr oder weniger langer Quecksilberfaden. Durch die Umkehr des Apparates wird nun bewirkt, dass sich der Quecksilberfaden an einer bestimmten Stelle des Rohres, wo sich ein kleiner Glaspfropf ähnlich wie in den Maximumthermometern befindet, abtrennt und in den andern Schenkel hinüberfliesst. Dieser ist graduirt und die Länge des übergeflossenen Fadens, welche ungeändert bleibt, da bei dem Aufziehen die Rundung des U oben, das Quecksilbergefäss unten ist, giebt die Temperatur des Apparates im Momente der Umkehr an, also die Temperatur des Wassers in der gerade erreichten Tiefe. *A. W.*

Casella's Quecksilber-Maximum- und Minimumthermometer nach Six's System. Z. S. für Met. IX, 329-331†.

Das Princip des neuen Apparates ist das des Six'schen Maximum- und Minimumthermometer, in welchem durch die Hin- und Herschiebung eines Quecksilberfadens in Folge der Ausdehnung von Alkohol gleichzeitig Maximum und Minimum der Temperatur bestimmt wird, indem mit der Bewegung des Quecksilberfadens gleichzeitig die betreffenden Indices verschoben werden. Hier trennt in einem U förmigen Rohr, dessen Rundung oben ist, ein Alkoholfaden das Quecksilber, welches in den beiden Schenkeln des U vorhanden ist. Der eine Schenkel des U ist dann ein gewöhnliches Quecksilberthermometer. Der andere Schenkel des U ist ein Quecksilberthermometer, dessen Gefäss zum Theil Luft enthält. Das Thermometerrohr setzt sich durch ein feines Rohr bis auf den Boden der Thermometerkugel fort, welche nur zum Theil mit Quecksilber gefüllt ist, so dass über dem Quecksilber eine kleine Luftkammer ist. Da das eine der Quecksilberthermometer keine Luft enthält, steigt durch Temperaturerhöhung das Quecksilber in dem einen Schenkel, schiebt den Weingeistfaden vorwärts und drückt durch diesen den Quecksilberfaden des andern Schenkels hinab. Durch die in Folge

dieses Hinabsinkens eintretende Vermehrung des Quecksilbers in dem betreffenden Thermometergefäss wird die Luft über dem Quecksilber etwas comprimirt. Sinkt die Temperatur, so drückt die comprimirte Luft das Quecksilber in die Höhe, so dass das obere Ende immer mit dem Weingeist in Berührung bleibt. Die Quecksilberfäden verschieben in dem Weingeist liegende Indices, welche dieselbe Einrichtung haben wie in dem Thermometer von SIX. *A. W.*

O. HALLAUER. Sur la construction du thermomètre différentiel à air de M. HIRN et son application à la physique expérimentale. Mondes (2) XXXV, 692†.

Lediglich Angabe des Titels einer in dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, livraison d'Août. 1874. erschienenen Abhandlung. *A. W.*

O. CHAUTARD. Akustisches Pyrometer. C. R. LXXVIII, 128; POGG. Ann. CLIII, 158-160†.

Ein QUINCKE-KÖNIG'scher Interferenzapparat erhält an die bewegliche Röhre ein Kupferrohr angesetzt, welches durch den Raum geführt ist, dessen Temperatur bestimmt werden soll. Damit der Schall auf dieser Seite zu der manometrischen Flammenkapsel kommt, muss er durch das Kupferrohr hindurchgehen. Die Länge des Kupferrohrs ist so gewählt, dass sie ebenso wie die Länge des festen Rohrs bei gleicher Temperatur beider einer geraden Anzahl von $^1/_2$ Wellenlängen des zwei gestrichenen *c* entspricht. Die Flamme, welche mit den manometrischen Kapseln des Interferenzapparates in Verbindung steht, erscheint somit im rotirenden Spiegel einfach gezahnt. Wird nun die Temperatur des betreffenden Raumes eine höhere, so wird die Länge der Wellen dort eine andere, würde die Länge der Wellen dort so geändert, dass an dieser Seite die Röhre eine ungerade Anzahl halber Wellenlängen hätte, so würde im rotirenden Spiegel die Zahnung der Flamme ganz verschwinden. Durch eine Verschie-

bung des beweglichen Rohres kann man dann die ursprüngliche Zahnung des Flammenbildes in dem rotirenden Spiegel wieder hervorrufen. Durch eine empirische am Apparat angebrachte Skala lässt sich dann aus der Grösse der Verschiebung die Temperatur des Raumes erhalten, durch den das Kupferrohr geführt ist. Der Herr Verfasser glaubt nicht, dass der Apparat vielfacher Anwendungen fähig sei, und wenn er ihn beschrieben habe, so sei es mehr der wissenschaftlichen Curiosität und der leichten Darstellbarkeit wegen. *A. W.*

K. Preis. Kohlfürst's elektrischer Thermowecker. Dingl. J. CCXIII, 390-394†.

Das sich in einem Quecksilberthermometer ausdehnende Quecksilber schliesst einen Contact, wodurch ein elektromagnetisches Läutewerk in Thätigkeit versetzt wird; die in das Thermometerrohr von oben hinabreichende, den Contact vermittelnde Platinspitze ist durch eine Schraube verstellbar, so dass man den Contact bei beliebigen Temperaturen eintreten lassen kann. *A. W.*

H. Laspeyres. Ueber die bisherigen und einen neuen Thermostaten. Pogg. Ann. CLII, 132-151†.

Wie in dem Sprengel'schen Apparat für constante Temperaturen benutzt auch der Herr Verfasser die Siedetemperaturen verschiedener Gemische von Schwefelsäure und Wasser, oder für niedrigere Temperaturen Mischungen von Wasser und Alkohol oder Aether und Alkohol. Die Räume, etwa eine Kochflasche, werden mit Condensationsröhren versehen, damit die Mischung und der Siedepunkt constant bleiben. *A. W.*

J. Habermann. Verbessertes Luftbad zum Erhitzen zugeschmolzener Röhren. Lieb. Ann. CLXXII, 9-11; Z. S. f. an. Ch. XIII, 165-166†.

Der Herr Verfasser giebt eine Verbesserung der von Carius

construirten kastenförmigen Luftbäder, welche eine mehr gleichmässige und constantere Temperatur zu erzielen gestatten.

A. W.

A. Gawalowski. Cylinder zur bequemen Erzeugung von Normaltemperaturen bei Spindelungen. Z. S. f. an. Ch. XIII, 148†; Chem. C. Bl. 3. F. II, 593.

Das Gefäss, in welches die Aräometerspindel eingesenkt werden soll, steht in einem Blechcylinder an dem seitlich zwei Trichter angebracht sind, deren einer oben, deren anderer unten mündet. Der Blechcylinder wird mit Wasser gefüllt; ist dies zu kalt, so giesst man durch den unten mündenden Trichter warmes Wasser ein, ist es zu warm, durch den oben mündenden kaltes.

A. W.

Marié-Davy. Note sur les indications fournies par les thermomètres conjugués dans le vide. C. R. LXXIX, 114-118†; Mondes XXXIV, 498.

Hr. Marié-Davy theilt hier die hauptsächlichsten Resultate der im Laufe zweier Jahre durchgeführten Vergleichungen zweier in luftleeren Glaskugeln der Strahlung der Sonne oder allgemeiner des Himmels ausgesetzten Thermometer mit, deren eines mit Russ bedeckt ist, während das andere unbedeckt ist. Die Gefässe der Thermometer von Kugelform waren im Innern der luftleeren Hülle so aufgestellt, dass die Mittelpunkte der Gefässe in dem Mittelpunkte der umhüllenden Glaskugel waren. Die Thermometer standen in freier Luft.

Der Zweck der Vergleichung ist ein meteorologischer, sie soll die Wirkung der directen Sonnenstrahlung erkennen lassen. In der Nacht zeigen die Thermometer gleiche Temperatur an, bei Tage zeigt aber das geschwärzte Thermometer stets eine höhere Temperatur, sowohl bei klarem als bedecktem Himmel oder regnerischem Wetter. Die Beobachtungen wurden alle drei Stunden angestellt. Für den Beobachtungsort, das Observatorium zu Montsouris, liess sich der Unterschied der Thermometer bei klarem Himmel darstellen durch die Formel:

$$T - t = 17.0{,}875\varepsilon,$$

worin ε die Dicke der atmosphärischen Schicht ist, welche von den Sonnenstrahlen durchlaufen wird. In einer Tabelle sind die an 17 Tagen, vom Januar 1873 bis Juni 1874 beobachteten Differenzen mit den nach dieser Formel berechneten zusammengestellt, und deren gute Uebereinstimmung gezeigt. Die Uebereinstimmung ist aber nicht immer so gut. Wenn mehrere schöne Tage sich folgen, wird der Unterschied, der anfänglich gleich Null ist, allmählich grösser, und kann 2° übersteigen; gleichzeitig färbt sich der Himmel weiss, es erscheinen Wolken und der Unterschied zwischen der berechneten und beobachteten Temperaturdifferenz wird dem frühern entgegengesetzt; anfänglich war die beobachtete Temperatur niedriger, jetzt wird sie höher als die berechnete selbst bis zu 2°, nicht weil der Himmel reiner geworden, sondern weil die Wolken die Strahlen reflectiren.

In einer schliesslichen Tabelle stellt dann Herr Marié-Davy die Monatsmittel der beobachteten Actinometergrade, so bezeichnet er die Temperaturdifferenzen der beiden Thermometer mit den für die betreffenden Monate berechneten mittlern Werthen zusammen vom Juli 1872 bis Juni 1874, und macht darauf aufmerksam, dass die Aktinometerangaben des ersten Halbjahres 1874 nicht unbeträchtlich höher seien, als die des gleichen Zeitraums 1873, obwohl die mittleren Temperaturen beider Halbjahre nicht sehr verschieden seien. A. W.

James Dewar. Determination of high temperatures by means of the refrangibility of the light evolved by fluid or solid substances. Report of the British Association 1874 p. 461-466†; Chem. News. XXX, 149-150.

Anstatt des in dem Titel bezeichneten Gegenstandes bespricht der Herr Verfasser in dieser Notiz einige Versuche über die Abhängigkeit der Intensität der Strahlung von der Temperatur; er kommt zu dem Resultate, dass die Intensität der Strahlung weder des Lichtes noch der gesammten Strahlung in dem Maasse

mit der Temperatur zunimmt, als es aus der von Hrn. E. BECQUEREL für Temperaturen bis 1200° gegebenen Gleichung bei Anwendung derselben für höhere Temperaturen für die Ausstrahlung des Lichtes folgen, und wie es sich mit der DULONG'schen Strahlungsconstante für die Wärme ergeben würde. Für die bei einer Temperatur $T°$ C. ausgestrahlte Intensität J des Lichtes giebt Hr. BECQUEREL in „La lumière",

$$J = a(e^{b(T-\theta)} - 1),$$

wo θ die Temperatur ist, bei welcher das Licht der betreffenden Farbe beginnt zu strahlen, und worin a und b Constante sind, deren Werth für rothes Licht ist $a = 0{,}00743$ und $b = 0{,}005014$. Setzt man $\theta = 500$ und $a = 0{,}12053$, ferner $b = 0{,}00746$, so wird bis gegen 1200° auch die Gesammtintensität des ausgestrahlten Lichtes durch jene Gleichung gegeben. Hr. DEWAR leitet aus Versuchen, die nach der Methode von DRAPER, Phil. mag. 1847 angestellt seien, die Relation ab

$$J = J_1 \left(\frac{T-990}{46}\right)^5,$$

worin nach der Gleichung J_1 die Intensität des bei 1036° ausgestrahlten Lichtes ist. Für 2000° würde sich J dann etwa zu 484 J_1 ergeben. Vergleichung eines in einer Knallgasflamme auf etwa 2000° und in einem BUNSEN'schen Brenner auf etwa 1040° erhitzten Kalkstückes von gleicher Grösse, oder eines im BUNSEN'schen Brenner erhitzten Platinstückes von derselben Grösse ergaben bei 2000° den Werth J 500—550 mal grösser.

Für die gesammte Wärmestrahlung giebt Hr. DEWAR, wenn jene bei 668° C. gleich R_1 gesetzt wird

$$R = R_1 \left(\frac{T-530}{138}\right)^5.$$

Indem er die Strahlung einer kleinen Kugel, die eben sichtbar glühte, also etwa eine Temperatur von 700° hatte, verglich mit derjenigen, die die Kugel im Knallgasgebläse zeigte, fand er R gleich 100 R_1 ziemlich übereinstimmend mit der Formel. Die Strahlung wurde gemessen, indem er sie auf ein mit Schwefelkohlenstoff gefülltes Pyrheliometer wirken liess.

Nach FIZEAU und FOUCAULT ist die Intensität der Strahlung

der Sonne 146 mal so gross als die des Kalklichtes; obige Gleichung würde darnach für die Temperatur der Sonne etwa 17000 geben. *A. W.*

Report of the Committee on SIEMENS' Pyrometer. Chem. News XXX, 138-139†; Pol. Centr. Bl. (2) XXVIII, 1366-1367.

Theilt die Resultate der Prüfung von 4 SIEMENS'schen Pyrometern mit, welche im Laboratorium des Hrn. Prof. G. C. FOSTER zu London vorgenommen wurden. Der Widerstand der Platinspirale hatte nach wiederholtem Erhitzen bei Dreien um etwa ein zehntel zugenommen. Bei dem vierten, bei welchem die Platinspirale im Feuer, statt wie gewöhnlich mit einem eisernen, mit einem Platinrohr umgeben war, war der Widerstand constant verblieben.

A. HANDL. Ueber die Ausdehnung fester Körper mit steigender Temperatur. Wien. Ber. LXX (2) 505-518†; Chem. C. Bl. (3) V, 801.

Hr. HANDL leitet hier die Ausdehnung der festen Körper aus der Vergrösserung der Schwingungsamplitude der Molecüle ab, indem er zeigt, dass wegen des Gesetzes, nach welchem die Molecularkräfte sich in Folge der bekannten Elasticitätserscheinungen mit der Entfernung der Molecüle von einander ändern müssen, die mittlere Lage der Molecüle bei Vergrösserung der Schwingungsamplitude weiter von einander entfernt sein muss. In einem festen Körper halten sich die Molecularkräfte, die Molecüle als ruhend gedacht, in einem gewissen Abstande x_0 der Molecüle das Gleichgewicht; wird der Abstand $x < x_0$, so stossen die Molecüle sich ab, wird $x > x_0$, so ziehen dieselben sich an. Denkt man sich nun zwei Molecüle, und zwar, indem man auf das eine die ganze relative Bewegung überträgt, das andere ruhend, so setzt Hr. HANDL die zwischen beiden thätigen Kräfte

$$K = m\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{mm'}{x^2} + \frac{af(mm')}{x^{n+2}};$$

die anziehenden Kräfte folgen also dem Gravitationsgesetze. Wird $x = x_0$, so wird $K = 0$, somit

$$0 = -\frac{mm'}{x_0^2} + \frac{af(mm')}{x_0^{n+2}},$$

$$mm' x_0^n = af(mm'),$$

und damit

$$K = -\frac{mm'}{x^2}\left\{1 - \left(\frac{x_0}{x}\right)^n\right\},$$

worin $n > 1$.

Lässt man nun das bewegliche Molecül von seiner Gleichgewichtslage aus gleiche Wege ξ nach entgegengesetzten Richtungen zurücklegen, so wird bei der Annäherung $x = x_0 - \xi$, und es wird dann K_1, wenn gleichzeitig $\frac{\xi}{x_0} = \alpha$ gesetzt wird

$$K_1 = -\frac{mm'}{x_0^2}(1-\alpha)^{-2}\{1-(1-\alpha)^{-n}\},$$

dagegen wird bei der Entfernung, bei welcher $x = x_0 + \xi$

$$K_2 = -\frac{mm'}{x_0^2}(1+\alpha)^{-2}\{1-(1+\alpha)^{-n}\},$$

zwei Ausdrücke, aus denen sich ergiebt, dass, wenn ein Molecül aus seiner Gleichgewichtslage um gleiche Strecken verschoben wird, so dass es sich einmal dem Nachbarmolecüle nähert, das andere mal von demselben entfernt, die im erstern Falle eintretende Abstossungskraft bedeutend stärker ist, als die durch den zweiten Fall hervorgerufene Anziehungskraft.

Sind nun A und B die Gleichgewichtslagen zweier Molecüle und bekommt das Molecül in B einen Anstoss gegen A hin, so wird diese Geschwindigkeit wegen der rasch wachsenden Abstossung sehr bald vernichtet, umgekehrt, und in B angelangt hat das Molecül wieder dieselbe Geschwindigkeit von A fort. Auf dem weitern Wege wird wegen des viel langsamern Wachsens der Anziehungskräfte auch die Geschwindigkeit viel langsamer vernichtet, und der zweite Wendepunkt der Bewegung ist viel weiter von B entfernt, als der erste. Diese Ungleichheit der Amplituden und Schwingungszeiten nach rechts und links wächst mit der Grösse der Geschwindigkeit, so dass mit dieser sich die Halbirungspunkte der Bahn immer weiter entfernen.

Diese Halbirungspunkte sind eben die scheinbaren Mittelpunkte der bewegten Molecüle, und ähnlich wie diese werden sich die scheinbaren Massenmittelpunkte mit steigenden Werthen der Geschwindigkeiten, (steigenden Temperaturen) weiter von ihrer Gleichgewichtslage entfernen. Was aber von zwei Molecülen nachgewiesen ist, gilt von beliebig vielen, zwischen je zweien wird eine ihrer relativen Bewegung entsprechende Verschiebung der scheinbaren Massenmittelpunkte eintreten müssen.

Die Betrachtungen setzen nicht, wie es hier der Einfachheit wegen geschehen ist, lineare parallel der Verbindungsrichtung der Molecüle stattfindende Schwingungen voraus; sind die Bewegungen andere, so gilt das für die der Verbindungslinie parallelen Componenten. *A. W.*

F. Kohlrausch. Ausdehnung des Ebonits. Phil. mag. (4) XLVII, 150-151; Sillim. J. VIII, 384; Bib. Univ. CXCIX, 311 Cimento XII, 266; Naturf. VII, 8; Arch. sc. phys. (2) L, 311; J. chem. soc. (2) XII, 430; Pogg. Ann. CXLIX, 577; S. Berl. Ber. 1873.

F. Exner. Ueber das Dichtigkeitsmaximum des Wassers. Wien. Ber. LXVIII. (2) 463-475†; d'Almeida J. III, 198; Inst. 1874. II, 32.

Zur Bestimmung des Dichtigkeitsmaximums des Wassers benutzte Hr. Exner die Methode von Rumford, nämlich Bestimmung der Temperatur in einem mit Wasser gefüllten Cylinder, der sich entweder von einer Temperatur, die höher ist als das Dichtigkeitsmaximum auf eine niedrigere abkühlt, oder von einer niedrigern langsam auf eine höhere erwärmt, in dem Momente, wo die Temperatur unten und oben in dem Cylinder die gleiche geworden ist. Die Gleichheit der Temperatur wurde mit Hülfe zweier Thermoelemente bestimmt, deren eines oben, deren anderes unten war, und die durch ein Galvanometer zu einem Kreise verbunden waren. So lange die Temperatur oben höher war, erhielt man dann einen Ausschlag des Galvanometers in dem einen, wenn sie unten höher war in dem andern Sinne, waren

die Temperaturen gleich, so wurde der Ausschlag Null. Die Thermoelemente nehmen die Temperatur ihrer Umgebung so rasch an, dass eine Verzögerung ihrer Angabe gegenüber der Temperatur des Wassers nicht zu befürchten ist. In der Nähe des einen Thermoelementes war dann ein zweites angebracht, dessen zweite Löthstelle ausserhalb auf einer constanten Temperatur von nahe 4° gehalten wurde. Zeigten die verbundenen Thermoelemente gleiche Temperatur, so wurde der Ausschlag dieses Thermoelementes beobachtet, und daraus die Temperatur des Wassers bestimmt. Als Temperatur des Dichtigkeitsmaximums erhielt Hr. EXNER als Mittel aus vielen gut übereinstimmenden Versuchsreihen

$$t = 3°{,}945.$$

Die grösste Abweichung der Werthe untereinander war 0°,082.

A. W.

MACH. Maximum de densité de l'eau. Mondes (2) XXXIII, 506†; SILLIM. J. (3) VII, 593.

Diese Notiz muss auf einem Irrthum seitens des Herrn MOIGNO beruhen, aus dessen les Mondes sie in Sillim. J. übergegangen ist; denn Herr MOIGNO giebt als Quelle „Académie impériale de Vienne séance du 4. Decembre 1873 an. Dort steht aber die vorstehend besprochene Arbeit des Hrn. EXNER.

A. W.

A. W. HOFMANN. Vorlesungsversuche. Ber. d. chem. Ges. VII, 530-535†; J. chem. soc. (2) XII.

Um das Dichtigkeitsmaximum des Wassers zu zeigen, wird ein Schwimmer so adjustirt, dass er gerade bei 4° schwimmt, in kälterem und wärmerem Wasser aber untersinkt.

A. W.

A. WÜLLNER. Ueber die Ausdehnung des Quecksilbers nach den Versuchen des Herrn REGNAULT. POGG. Ann. CLIII, 440†.

Veranlasst durch den Hinweis des Hrn. BOSSCHA, dass die

von REGNAULT aus seinen Beobachtungen berechneten Ausdehnungen des Quecksilbers die Beobachtungen nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit wiedergeben, und weil die von Hrn. BOSSCHA berechnete Formel aus den auch in den Berl. Ber. für 1872 angegebenen Gründen nicht befriedigen kann, hat Referent aus den REGNAULT'schen Beobachtungen eine neue Formel für den Ausdehnungscoefficienten des Quecksilbers berechnet. Ist α der mittlere Ausdehnungscoefficient des Quecksilbers von 0° bis t,

$$\alpha = a + bt + ct^2,$$

so wird aus sämmtlichen Beobachtungen REGNAULT's nach der Methode der kleinsten Quadrate

$a = 0{,}000181163$	$\log a = 0{,}2580814 - 4$
$b = 0{,}00000001154$	$\log b = 0{,}0627391 - 8$
$c = 0{,}000000000021187$	$\log c = 0{,}3260852 - 11.$

Die Formel giebt die Beobachtungen REGNAULT's bis zur höchsten Temperatur 300° mit gleicher Genauigkeit wieder. Der mittlere Ausdehnungscoefficient von 0° bis 100° wird darnach 0,00018253 statt 0,00018153 nach REGNAULT; von 0° bis 30° wird er 0,00018153 statt 0,00017976 nach REGNAULT. *A. W.*

G. F. RODWELL. On the coefficient of a paraffine of high boiling point. Nature XI, 138†; Proc. R. Soc. 3./12 1874.

Enthält nur die Angabe, dass das Paraffin sich sehr stark ausdehne, so dass es bei dem Siedepunkt das Anderthalbfache des Volumens bei gewöhnlicher Temperatur habe. *A. W.*

G. F. RODWELL. On the effect of heat on the jodide of silver. Nature XI, 138-139†; Proc. R. Soc. 3./12 1874.

Enthält folgende Resultate. 1) Das Jodsilber existirt in drei anotropen Modificationen, α) zwischen 116° und dem Schmelzpunkt als eine plastische zähe Masse von röthlicher Färbung und durchscheinend; β) unter 116° als bröckliche, undurchsich-

tige, grünlich-graue krystallinische Masse, γ) geschmolzen und in kaltes Wasser geworfen als eine amorphe sehr bröckliche, gelbe und undurchsichtige Masse.

2) Das Jodsilber hat ein Maximum der Dichtigkeit ungefähr bei 116°, unmittelbar ehe es aus der amorphen in die krystallinische Form übergeht.

3) Bei der Abkühlung einer geschmolzenen Masse Jodsilber zeigt sich: *a*) bei dem Festwerden findet eine erhebliche Contraction statt; *b*) die feste Masse zieht sich dann bei der Abkühlung auf 116° wie jeder feste Körper zusammen bis *c*) in der Nähe von 116° bei dem Uebergange in die krystallinische Form eine plötzliche starke Ausdehnung stattfindet; *d*) bei weiterer Abkühlung dieser krystallinisch gewordenen Masse tritt eine Ausdehnung ein, welche mit sinkender Temperatur kleiner wird. *A. W.*

Pisati. Sulla dilatazione del solfo fuso. Gazz. chim. IV, 29; d'Almeida J. III, 237-261; Ber. d. chem. Ges. VII, 361†; Chem. C. Bl. (3) V, 306.

Die auf dilatometrischem Wege und durch Wägung bestimmte Ausdehnung des geschmolzenen Schwefels ergab, dass die Ausdehnungscoefficienten bis 150° sehr wenig abnehmen, zwischen 150° und 160° erfolgt eine sehr starke Abnahme, von da bis 300° eine Zunahme, aber so langsam, dass bei 300° der Werth von 150° noch nicht wieder erreicht ist. Die mittleren Ausdehnungscoefficienten sind etwa $\frac{1}{8}$ kleiner als sie Hr. Desprez, und etwa $\frac{1}{15}$ grösser als sie Hr. Kopp gefunden hatte. Den Schmelzpunkt giebt Hr. Pisati bei 113° bis 113°,5; das specifische Gewicht des krystallinischen Schwefels bei 0° zu 2,0748. *A. W.*

Jolly. Ueber die Ausdehnungscoefficienten einiger Gase und über Luftthermometer. Pogg. Ann. Jubelb. 82-101†; Naturf. VII, 214; Sillim. J. VII, 591; Chem. C. Bl. 3. F. p. 241; J. chem. soc. (2) XII, 1047.

Die Messung der Ausdehnung der Gase, welche Hr. Jolly

hier mittheilt, ist mit dem Luftthermometer ausgeführt, welches als das Jolly'sche jetzt schon allgemein bezeichnet und in die meisten Kabinette übergegangen ist, so dass es einer Beschreibung des allgemein bekannten Apparates nicht mehr bedarf.

Es genügt hier die vom Hrn. Jolly erhaltenen Resultate mitzutheilen. Für atmosphärische Luft, welche vor der Einführung in das Luftthermometer durch Aetzkali, Schwefelsäure und dann über wasserfreie Phosphorsäure geleitet war, ergaben 20 Versuche für den Ausdehnungscoefficienten bei constantem Volumen

$$\alpha = 0{,}00366957$$

mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0{,}00000309$.

Für α war nach frühern Messungen gefunden

von Rudberg $\alpha = 0{,}0036457$
„ Regnault $\alpha = 0{,}003665$
„ Magnus $\alpha = 0{,}00366782$.

Hr. Jolly glaubt, dass die Unterschiede dieser Zahlen gegen die seinige hauptsächlich ihren Grund in der Verschiedenheit der von den verschiedenen Experimentatoren angewandten Ausdehnungscoefficienten des Glases hatten. Aus vielfachen directen Bestimmungen hatte er für das von ihm benutzte Glas gefunden

$$\gamma = 0{,}000027820$$

während gesetzt hatten

Rudberg $\gamma = 0{,}00002285$
Magnus $\gamma = 0{,}00002547$
Regnault $\gamma = 0{,}00002557$.

Würde er als γ den Magnus'schen Werth genommen haben, bemerkt Hr. Jolly, so würde aus seinen Beobachtungen α fast mit dem Magnus'schen α identisch werden.

Betreffs der Ausdehnung des Sauerstoffs bemerkt Hr. Jolly, dass die Bemerkung Regnault's: „es trete unter Berührung des Sauerstoffgases mit Quecksilber allzu rasch eine Aenderung des Quecksilbers ein", Ursache wurde die Ausdehnung des Sauerstoffs nicht direct zu messen. Er habe bei ziemlich zahlreichen Versuchen mit Sauerstoff, und zwar sowohl mit solchem, welcher elektrolytisch, sowie mit solchem, welcher aus chlorsaurem Kali

entwickelt war, eine Aenderung am absperrenden Quecksilber nicht finden können.

Die Messungen ergaben

$$\alpha = 0{,}00367430$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0{,}0000004671$.

Das Wasserstoffgas war elektrolytisch bereitet. Es ergab sich

$$\alpha = 0{,}00365620 \pm 0{,}0000010001.$$

Der Stickstoff wurde durch Durchleiten atmosphärischer Luft durch glühende Kupferspäne bereitet; die Luft war vorher von Kohlensäure befreit. Es ergab sich

$$\alpha = 0{,}0036677 \pm 0{,}000000917.$$

Für Kohlensäure ergab sich

$$\alpha = 0{,}0037060 \pm 0{,}000000937.$$

Für Stickoxydul fand sich

$$\alpha = 0{,}0037067.$$

Am Schlusse der Abhandlung giebt Hr. JOLLY noch eine Vergleichung der Angaben des Luftthermometers und eines Weingeistthermometers. Die niedrigste der angegebenen Temperaturen ist die der festen an der Luft liegenden Kohlensäure, die andern sind in einer Kältemischung von Kochsalz und Schnee bestimmt.

Die Angaben der beiden Thermometer waren:

Luftthermometer:	Weingeistthermometer:
−79,435	−70,435
−19,294	−18,02
−15,246	−14,41
−11,002	−10,72
− 6,321	− 6,21.

Der Procentgehalt des Weingeistes war nicht bekannt.

A. W.

N. GRÉHANT et E. MER. Coefficients de correction des volumes gazeux. D'ALMEIDA J. III, 222-224.

Ist dem Referenten nicht zugänglich. *A. W.*

G. R. Dahlander. Försök till bestämmande af utvidgningskoefficienten hos metalltrådar vid olika grad af spänning. Oefvers. af Förhandl. XXVIII, 703-713†.

De Saint-Robert (Ann. d. Chim. (4) XIV. 229). hatte die abweichenden Werthe, welche sich bei Joule und Edlund für den Ausdehnungscoefficienten von Metallen durch die Wärme ergaben, durch den Einfluss der Spannung erklärt, diesen aber als Verminderung bei wachsender Spannung in Rechnung gebracht. Der Verfasser findet nun durch Versuch und Rechnung übereinstimmend den Ausdehnungscoefficienten im Gegentheil wachsend mit der Spannung. Die Versuche sind an Drähten von Messing, Neusilber, Kupfer, Eisen und Stahl gemacht, welche durch einen mit Wasser, erst von 15°, dann von 100° C. gefüllten Kasten, mit dem einen Ende an der Innenseite befestigt durch eine Oeffnung der Gegenwand gezogen, und am andern Ende mittelst eines Winkelhebels durch Gewichte gespannt wurden, die Verlängerung durch die Verrückung eines Punkts ausserhalb mit Fernrohr beobachtet. Die Resultate sind in 5 Tabellen aufgeführt, welche den mittleren Ausdehnungscoefficienten zwischen beiden Temperaturen für je eine Reihe von Spannungen angeben, und zeigen ausnahmlos eine sehr merkliche Zunahme. Die Berechnung identificirt die 2 Längen, welche man erhält, wenn man einmal den Draht erst spannt, dann erwärmt, das andere mal umgekehrt, und ergiebt mit Vernachlässigung kleiner Grössen:

$$k' - k = \frac{P}{a(t'-t)}\left(\frac{1}{E} - \frac{1}{E_t}\right),$$

wo k, k' die Ausdehnungscoefficienten ohne und mit Spannung, P die Spannung, a den Querschnitt, t, t' die Temperaturen, E, E_t die Elasticitätscoefficienten für t und t' bezeichnen. Die Zulässigkeit der Annahme, dass die Länge nach beiden Processen dieselbe sei, wird schliesslich durch Vergleichung der berechneten Werthe mit den Beobachtungen von Wertheim, Kohlrausch und Loomis begründet. *He.*

Fernere Litteratur.

F. Clowes. Lecture Experiment. Nature IX, 162-163.

A Lecture Experiment. Nature IX, 247.

Piarron de Mondesir. Mechanical Explanation of Maximum of density of Water. J. chem. soc. (2) XII. 1874 S. Berl. Ber. 1873.

J. B. Hannay. Ausdehnungscoefficient des Schwefelkohlenstoffs. Chem. C. Bl. 3 F. V, 448; Bull. soc. chim. 1874 (4) XXI, 264. S. Berl. Ber. für 1873.

Zur Beurtheilung der Güte und Brauchbarkeit eines Thermometers. Pol. Notizbl. XXIX, 92-93.

G. J. Symons. On the sensitiveness of thermometers. Athen. 1874 (1) 433; Meteor. Soc. 18./3 74; Nature IX, 415.

Joule. On a change in the position of the freezing point of a thermometer. Proc. Manch. Soc. 1872/73.

— — On the progressive rise of the freezing point of a thermometer. Proc. Manch. Soc. 1869/70.

Giordano. Sul metodo par adatto a determinare lo zero del termometro. Rendic. d. Nap. XI. 1872. 235-238.

G. C. Foster. Sur le pyromètre de Siemens. Inst. 1874. II, 389.

Weinhold. Esperienze pyrometriche. Cimento XI, 183; J. chem. soc. XII. 1874. 115; Pogg. Ann. CXLIX, 186-235.

— — Ueber das Siemens'sche Pyrometer. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1048-1049; Z. S. d. Ver. dtsch. Ing. XVIII, 169. Siehe Berl. Ber. 1873.

A. Naccari. Degli instrumenti pirometrici adatti agli issi industriali. Rivista di alcune recenti publicazioni. Firenze tip. dell' Assoziazione n. J. R.

G. Y. Symons. On Negretti and Zambra's test gauge Solar Radiation Thermometer. Rep. Brit. Ass. 1874 (2) 47-48.

J. J. Hicks. New form of atliotive thermometer. An approved vacuum solar radiation thermometer. Meteor. Soc. 18./2 1874.

G. M. Whipple. On a new form of Rutherford's Mi-

nimum Thermometer avised and constructed by Mr. JAMES HICKS. Rep. Brit. Ass. 1874 (2) p. 50.

PALMIERI. Di un termometro metallico. Rendic. di Nap. XII. 1873 p. 57-59.

CODAZZA. Pirometro ad area e un manometro ad area compressa. Atti di Torino VIII, 4 1873.

JORDAN. Ueber die Temperaturen im MARTIN-SIEMENS Ofen und im Bessemer Converter. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 791.

Einhüllungsmasse für Dampfröhren. DINGL. J. CCXIII, 169.

CINTOLESI. Sur la stabilité des composés entre l'eau et l'alcool. D'ALMEIDA J. III, 230; Cimento X, 227.

---

21. Quellen der Wärme.

A. Mechanische Wärmequellen.

BERTHELOT. Sur les hautes températures. C. R. LXXVIII, 1821-1824†.

Einleitend weist Hr. BERTHELOT darauf hin, dass theoretisch zwar keine obere Temperaturgrenze bestehe, experimentell jedoch Hr. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE nicht über 2500—3000 Grad erreicht habe, und bemerkt, dass zwei Mengen eines Gases von gleichem Druck und gleichem Volumen im Temperaturgleichgewicht, aber dennoch verschieden wärmefarbig sein könnten. So erhitzte Hr. BERTHELOT, als er Kohlenstoff mit Wasserstoff zu verbinden suchte, Retortenkohle durch zwei verschiedene Wärmequellen, das eine Mal mittelst des elektrischen Stromes, das andere Mal im Brennpunkt von Sonnenstrahlen. Zuerst stimmen in beiden Fällen die Lichterscheinungen überein: dunkelroth, hellroth, weissroth, blendend weiss; dann aber gehen sie bei höherer Temperatur auseinander. Im elektrischen Strom wird die Kohle blau; im Sonnenlicht rosa. Gase könnten sich analog verhalten.

Hr. BERTHELOT erwärmte eine Gasmasse durch Compression, 50^{ccm} Gas in einer Stahlröhre von 1^{qcm} Querschnitt mittels eines Rammblocks von 500^{kg} Gewicht, welcher $1-5^{m}$ fiel. Die Temperatur hätte bis auf mehre Hunderttausende von Graden steigen müssen. Allein bei den Versuchen wurde die Röhre gebogen und gedrückt. Es ergaben sich folgende Resultate:

1) Kohlenoxyd und Sauerstoff vereinigen sich, ein Fünftel jedoch bleibt unverändert, als ob die Dissociationstemperatur der Kohlensäure erreicht wäre;
2) die Kohlensäure indess erlitt keine Aenderung;
3) Stickoxydul blieb bald ungeändert, bald wurde es völlig zersetzt;
4) Oelbildendes Gas erfuhr keine nennenswerthe Zersetzung.

Wäre der Druck 1 Atmosphäre geblieben, dann wäre eine Temperatur von 500-1000 Grad erreicht worden.

Es ist allgemein nicht möglich, der Materie eine unbegrenzt wachsende lebendige Kraft zu ertheilen. *J. M.*

TRESCA. Sur la répartition de la chaleur développée par le choc. C. R. LXXVIII, 1607-1609†; Nature 1874. IX, 400-401†.

Auf den Seitenflächen des für das Normalmeter bestimmten Platin-Iridium-Barrens wurden während der Abkühlung bei Dunkelrothgluth durch den Schlag des Hammers leuchtende schräge Streifen, die sich kreuzend ein X bildeten, sichtbar. Sie bezeichnen nach Hrn. TRESCA die Stelle, wo sich die Wärme entwickelt, welche der mechanischen Arbeit entspricht. Diese Beobachtung eröffne vielleicht einen neuen Weg für Forschungen in der Molecularmechanik. *J. M.*

G. A. BERGH. Ueber die Anwendung der Sonnenwärme als mechanisch wirkende Kraft. POGG. Ann. CXLIX, 591 bis 594†.

Ein Vorschlag durch die Sonnenwärme schweflige Säure ver-

dampfen zu lassen und die Spannung des erzeugten Dampfes als treibende Kraft zu benutzen. Für die Stunden, in denen keine Sonne scheint, soll die mechanische Kraft der von der Sonne in den sonnigen Stunden zugestrahlten Wärme aufgespeichert werden durch Bildung von Eis oder condensirter Kohlensäure. *Nn.*

B. Chemische Wärmequellen.

BERTHELOT. Principes de thermochimie. D'ALMEIDA J. 1874 III, 143-151, 169-178†.

Erstes Princip der Thermochemie.

Die bei irgend einer Reaction entwickelte Wärmemenge misst die Summe der bei dieser Reaction vollendeten chemischen und physikalischen Arbeiten.

Zweites Princip.

Calorisches Aequivalent chemischer Aenderungen. Wenn ein bestimmt vorausgesetztes System physikalische oder chemische Aenderungen erfährt, die es in einen neuen Zustand überführen können, ohne dass nach aussen Arbeit geleistet wird, dann hängt die durch die Arbeit dieser Aenderungen entwickelte oder aufgenommene Wärmemenge allein ab vom Anfangs- und Endzustand des Systems. Sie ist eine und dieselbe, wie auch immer die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der Zwischenzustände sei.

Drittes Princip.

Princip der grössten Arbeit. Jede chemische Aenderung, die ohne äussere Energie vor sich geht, strebt den Körper oder das System von Körpern zu erzeugen, dessen Bildung die meiste Wärme entwickelt,

Diese Principien leitet Hr. BERTHELOT aus früheren Untersuchungen ab, und erläutert sie durch aus diesem gewählten Beispiele. Von den Folgerungen aus dem zweiten Princip sei hervorgehoben:

„Wenn man zwei Reihen chemischer Processe durchführt, bei denen man von zwei verschiedenen Anfangszuständen aus-

geht, um zu demselben Endzustand zu gelangen, dann ist die Differenz zwischen den in beiden Fällen entwickelten Wärmemengen genau gleich der Wärmeentwickelung beim Uebergange von dem einen zum andern der beiden Anfangszustände.

Ebenso folgt aus dem zweiten Princip die Abhängigkeit der Verbindungswärme von der Temperatur. Das dritte Princip wendet Hr. BERTHELOT auf chemische Verbindung, Zersetzung, Substitution und doppelte Zersetzung an. Mit Hilfe desselben Princips erklärt er die den Contactsubstanzen, dem Status nascens, der Mitbewegung, und der prädisponirenden Verwandtschaft zugeschriebenen Erscheinungen. *J. M.*

BERTHELOT. Sur la chaleur dégagée par les réactions chimiques dans les divers états des corps. C. R. LXXVIII, 1670-1677†; Mondes (2) XXXIV, 356-358; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 862; Ch. C. Bl. (3) V, 458-462.

Hr. BERTHELOT erinnert zunächst an die von ihm 1865. Ann. chim. et phys. (4) VI. 303 abgeleitete Gleichung

$$Q_T - Q_t = U - V,$$

in welcher Q_T die Wärmeentwickelung durch irgend eine Reaction bei der Temperatur T, und Q_t die durch dieselbe Reaction bei der Temperatur t entwickelte Wärme bezeichnet, während U die von den Bestandtheilen aufgenommene Wärme, um ihre Temperatur von t auf T zu erhöhen, und V die von der Verbindung bei der Temperaturerniedrigung von T auf t wieder abgegebene Wärme bedeutet. Im Allgemeinen wird eine Zustandsänderung U anders als V beeinflussen; für denselben Aggregatzustand indessen sind U und V nur abhängig von den specifischen Wärmen:

$$U - V = (\Sigma c - \Sigma c_1)(T - t).$$

Ist nun zwischen t und T

$$\Sigma c = \Sigma c_1,$$

so ist die Wärmeentwicklung in diesem Temperaturintervall constant.

I. Gasförmiger Aggregatzustand.

Verbinden sich zwei vollkommene Gase ohne Verdichtung,

dann ist die Wärmeentwickelung unabhängig von der Temperatur, eine Constante, die man „Atomverbindungswärme“*) nennen kann, Dann ist für alle Temperaturen

$$U = V$$

in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Regnault's, die für die zusammengesetzten Gase, Salzsäure, Stickoxyd, Kohlenoxyd, dieselbe Atomwärme wie für Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff ergeben haben. Diese Atomwärme ist im Princip für alle Elemente im vollkommenen Gaszustande, bei constantem Druck und constantem Volumen für alle Temperaturen ein und dieselbe Constante. Man kann annehmen, dass im Princip eine ähnliche Beziehung für alle Reactionen zwischen einfachen und zusammengesetzten Gasen besteht, so lange die Summe der Volumina constant bleibt. So ergaben für die Aetherbildung

$$C_4H_6O_2 + HCl = C_4H_5Cl + H_2O,$$

die Zahlen Regnault's

$$\Sigma c = 20{,}8 + 6{,}7 = 27{,}5$$
$$\Sigma c_1 = 17{,}7 + 8{,}6 = 26{,}3,$$

also nahe gleiche Werthe.

Die Atomverbindungswärme würde für jede Reaction ohne Volumenänderung bestimmt sein, wenn man mit Hrn. Clausius annähme, dass die Atomwärme aller zusammengesetzten Gase, bei constantem Volumen und im vollkommenen Gaszustand die Summe der Atomwärmen der Elemente ist. Leider kennen wir nur durch Regnault die specifischen Wärmen einiger Gase und Dämpfe bei constantem Druck. Die Beobachtungen ergeben, dass in fast allen Fällen die Atomwärme eines zusammengesetzten Gases kleiner als die Summe der Atomwärmen seiner Bestandtheile ist. Es ist daher $U > V$ bei gewöhnlicher Temperatur bis über 200°. Die Verbindungswärme bei constantem Druck wächst im Allgemeinen mit der Temperatur. — Ausnahmen: Phosphortrichlorid, Arsentrichlorid. — Bei alledem sind Aenderungen der Verbindungswärme Q_T im Allgemeinen schwach, selbst für ein Tem-

*) So übersetze ich den von Hrn. B. neu eingeführten Ausdruck „chaleur atomique de combinaison“, da das Wort „Atomwärme“ schon dem französischen „chaleur spécifique atomique“ entspricht. J. M.

peraturintervall von 200 bis 300 Grad, da sie nur einen sehr kleinen Theil der beobachteten Werthe von Q_T ausmachen. Q_T kann daher bei den meisten Reactionen im gasförmigen Aggregatzustande als nahe constant betrachtet werden. Für grössere Temperaturintervalle ergiebt sich für Kohlensäure, dass die Verbindungswärme von Kohlenoxyd und Sauerstoff von $-30°$ bis $+100°$ etwas zunimmt, gegen 200° constant wird, und vielleicht bei noch höherer Temperatur fällt.

Im Anschluss hieran betrachtet Hr. BERTHELOT die Dissociation der Kohlensäure unter der Hypothese, dass ihre specifische Wärme bei Temperaturen über 200° wachse.

II. Flüssiger Aggregatzustand.

Im Allgemeinen ist der flüssige Aggregatzustand am wenigsten für die Vergleichung der Verbindungswärmen geeignet, da die specifischen Wärmen der Flüssigkeiten sich schneller als die der Gase oder der festen Körper, und für jede Flüssigkeit nach besonderem Gesetze mit der Temperatur ändern. Die kritische Temperatur einerseits, der Gefrierpunkt andererseits erlauben nicht in der Ausdehnung, wie bei den anderen Aggregatzuständen, die Consequenzen der Theorie zu ziehen.

III. Fester Aggregatzustand.

Hr. BERTHELOT hat schon früher 1873 C. R. LXXVII. 24. vorgeschlagen, die Wärmewirkungen bei chemischen Processen auf den festen Aggregatzustand zu beziehen, wegen der Menge der Körper, welche ihn annehmen und auf Grund der einfachen Beziehung der specifischen Wärmen. Denn die Atomwärme eines festen Körpers ist die Summe der Atomwärmen der Bestandtheile, sie ändert sich nur sehr langsam mit der Temperatur. Fast immer ist angenähert $U = V$; also die Wärmeentwickelung beinahe unabhängig von der Temperatur, wie Hr. BERTHELOT an Beispielen zeigt. *J. M.*

BERTHELOT. Recherches sur la dissolution. C. R. LXXVIII, 1722-1730†; Mondes (2) XXXIV, 407.

Entgegen der bisherigen Auffassung zeigt Hr. BERTHELOT,

dass Auflösung und Verdünnung im Princip ebensowenig durch eine Temperaturerniedrigung characterisirt ist, wie die Ausscheidung eines festen Körpers aus einer Lösung als Krystall oder Niederschlag durch Temperaturerhöhung. Aus der allgemeinen Gleichung für den Unterschied der Wärmeentwickelungen Q_T und Q_t, die den Temperaturen T und t entsprechen

$$Q_T - Q_t = U - V,$$

folgert er, dass, wenn C die Molecularwärme des gelösten Salzes und V den Ueberschuss der Molecularwärme der Lösung über die des lösenden Wassers bezeichnet,

$$Q_T - Q_t = (C - K)(T - t).$$

Bei ganz oder fast anhydrischen Salzen ist aber nach den Versuchen der Herren Marignac, Thomsen, Schüller, Winkelmann K kleiner als C, und für verdünnte Lösungen meist negativ. Für eine weitere Verdünnung, auf welche sich K_1 bezieht, welches fast allgemein kleiner als K ist, ergiebt sich

$$Q_T - Q_t = (K - K_1)(T - t).$$

Diese Gleichungen sagen aus, dass bei Lösung eines wasserfreien Salzes in einer grossen Menge Wasser, eine etwaige Wärmeabsorption mit steigender Temperatur abnimmt, und durch Null in Wärmeentwicklung übergeht. Ebenso muss eine Wärmeentwicklung mit steigender Temperatur zu-, mit fallender abnehmen, und durch Null in Wärmeabsorption sich umwandeln. Die Temperatur, bei der keine Wärmewirkung stattfindet, ist bestimmt durch die Gleichung

$$T = t - \frac{Q_t}{C - K}.$$

Hr. Berthelot bestätigt diese Theorie durch einige Versuche und findet z. B. für die Auflösung des Kaliumcarbonats

$$CO_3K,\ 1\tfrac{1}{2}HO + 180H_2O_2$$

bei 17°,6 eine Wärmeabsorption von $-0{,}122$ Cal.

bei 32° eine Wärmeentwicklung von $+0{,}120$ Cal.,

wonach sich der Nullpunkt der Wärmewirkung nahe an 25° ergiebt.

Für die Ausscheidung eines ganz oder fast anhydrischen Salzes aus verdünnter Lösung durch Krystallisation, Coagulirung

oder Fällung gilt die Umkehrung derselben Schlüsse. Hier ist meist $U - V < 0$; eine etwaige Wärmeentwicklung bei gewöhnlicher Temperatur wächst bei fallender, nimmt ab bei steigender Temperatur, wird Null und geht in Absorption über. Umgekehrt nimmt die Wärmeabsorption bei Entstehung eines Niederschlags mit der Temperatur ab, wird Null; bei weiterem Fällen tritt Wärmeentwicklung ein. *J. M.*

BERTHELOT. Recherches sur la dissolution, cristallisation, précipitation, dilution. C. R. LXXIX, 8-15†; Moudes (2) XXXIV, 452-453.

Fortsetzung der vorigen Abhandlung, C. R. LXXVIII. 1722. Ausführliche Betrachtung und experimentelle Belegung der Wärmewirkungen bei Krystallisation, Fällung und Coagulation, beim Uebergang eines Körpers aus amorphen in krystallinischen Zustand, oder eines dimorphen Körpers aus einem Krystallsystem in das andere.

Die Messung der sich bei der Verdünnung von Lösungen entwickelnden Wärmemengen benutzt Herr BERTHELOT, um nach einer Differentialmethode die specifischen Wärmen verdünnter Lösungen zu bestimmen. Wenn die specifische Wärme der concentrirten Lösung, die n Aequivalente $(18\,n)$ Wasser enthält, $18n + K$ ist, so findet man nach der in der vorigen Abhandlung abgeleiteten Gleichung

$$U - V = Q_T - Q_t = (K - K_1)(T - t)$$

die specifische Wärme einer verdünnteren Lösung:

$$18n + 18n_1 + K_1$$

durch Bestimmung der Wärmeentwickelung bei zwei etwa 15° von einander entfernten Temperaturen. Hierbei wachsen die Beobachtungsfehler nicht mit der Verdünnung, wie es bei den bisherigen Methoden der Fall war, sondern es sind bis zu einem gewissen Punkte die Beobachtungen um so genauer, je grösser die Verdünnung ist.

Schliesslich weist Hr. BERTHELOT darauf hin, dass auch bei

der Mischung von verschiedenen Lösungen, solche Umkehrung der Wärmewirkung oft zu beobachten sein muss. *J. M.*

Berthelot. Sur les hydrates cristallisés de l'acide sulfurique. C. R. LXXVIII, 716-719†; Mondes (2) XXXIII, 570-571; Inst. 1874. II, 150; Chem. C. Bl. 3 F. V, 284-285.

Wärmeentwicklung durch Lösung von

SO_4H,HO, krystallisirt, in $200\,H_2O_2$ bei 11°,5: +3,56 Cal.,
ebenso flüssig . . . . . +5,40 „
folglich Schmelzwärme . . . . . +1,84 „

Diese Zahl übersteigt die Summe der Schmelzwärmen

von SO_4H +0,43
und von HO +0,72 } = 1,15 Cal.

Wärmeentwicklung bei Bildung des zweiten Hydrats

HO flüssig $+ SO_4H$ flüssig $= SO_4H,HO$ flüssig + 3,06 Cal.,
HO fest $+ SO_4H$ fest $= SO_4H,HO$ fest +3,75 „

Ausgehend vom Anhydrid (vergl. C. R. LXXVII. 24) findet Hr. Berthelot

für das erste hinzutretende HO +9.9 Cal.,
„ „ zweite . . . . . +3,7 „

während

NO_5 flüssig $+$ HO flüssig $= NO_6HO$ flüssig +5,3 Cal.

liefert, Zahlen, welche zeigen, dass vom Standpunkt der chemischen Mechanik keine scharfe Grenze zwischen dem ersten und zweiten Hydrat besteht. Auf die Existenz des zweiten Hydrats der Schwefelsäure, als bestimmte Verbindung, selbst in flüssigem Zustande, könnte schon aus thermischen Eigenschaften geschlossen werden, wie sie die Untersuchungen der Wärmeentwickelungen der Herren Favre und du Quaillard (C. R. L. 1150 Berl. Ber. XVI, 377) die der Dampfspannungen von Regnault und die der specifischen Wärmen von den Herren Pfaundler, Thomsen und Marignac ergeben haben. Aus diesen Beobachtungen zieht Hr. Berthelot den Schluss, dass die Wärmeentwickelung bei der Verbindung des ersten Hydrats mit 1 Aequivalent Wasser zwischen 0° und 50° constant sei. *J. M.*

BERTHELOT. Étude thermique des phénomènes de la dissolution; réaction de l'eau sur l'acide azotique. C. R. LXXVIII, 769-777†; Mondes (2) XXXIII, 617.

Hr. BERTHELOT bestimmt die beim Verdünnen verschiedener Concentrationen der Salpetersäure statthabenden Wärmewirkungen, welche bei 9°,7 und bei einer resultirenden Verdünnung von $NO_6H + 200H_2O_2$ zwischen $+7{,}15$ Cal. für NO_6H wasserfrei, und $-0{,}03$ Cal. für eine anfängliche Verdünnung von $NO_6H + 100H_2O_2$ betragen. Die Wärmeentwicklung Q als Function des Gehaltes von nH_2O_2 auf NO_6H stellt er durch folgende empirische Formel dar:

$$Q = \frac{16{,}25}{1{,}773 + n} - 2{,}04 \quad \text{für } n = 0 \text{ bis } n = 5,$$

$$Q = \frac{4{,}4}{n} - 0{,}53 \quad \text{für } n = 5 \text{ bis } n = 15,$$

$$Q = \frac{-3{,}60}{n} \quad \text{für } n = 15 \text{ bis } = 200 \text{ und darüber.}$$

Die Curve, welche diese Function darstellt, ist hyperbelartig. Hr. BERTHELOT findet auf der Curve zwei points saillants (vgl. Anm. S. 731), welchen die beiden Hydrate

$$NO_6H + 2H_2O_2$$

und

$$NO_6H + 5 \text{ bis } 6H_2O_2$$

entsprechen würden. Die Curve schneidet die Abscissenaxe bei $n = 7{,}5$ und hat ein Minimum bei $n = 15{,}2$. Mit der Temperatur ändert sich dieser Nullpunkt und das Minimum der Wärmeentwicklung, aber nicht der Bestand der beiden Hydrate. Steigt die Temperatur, so wachsen alle Ordinaten, aber die den kleineren Abscissen, d. h. grösseren Concentrationen entsprechenden, schneller. Die Curve verliert ihr Minimum und wird regelmässiger, verhält sich analog den Hydratationscurven des Natron, des Kali und der Salzsäure. Das Molecularvolumen für $NO_6H + nH_2O_2$ wird dargestellt durch die Formel

$$V = 18n + 29 + \frac{39}{n + 3{,}2}.$$

Die Wärmeentwicklung, die n zugefügten Aequivalenten

Wassers entspricht, nimmt im Allgemeinen in geometrischer Progression ab, wenn die Aequivalente Wasser in arithmetischer zunehmen:

$$Q = \frac{A}{\varrho^n},$$

wobei ϱ nahe 1 und von der Form $\frac{n}{n+b}$ ist.

Hr. Berthelot wirft schliesslich die Frage auf, ob nicht die Aehnlichkeit dieser Formel mit der von Hrn. Becquerel, C. R. LXXVII. 1132 (d. B. XXIX, 755) für die electromotorischen Kräfte zwischen saurenund alkalischen Lösungen aufgestellten Formel

$$x = \frac{a}{r^n}$$

sich durch eine im letzteren Falle statthabende Diffusion des Wassers zur Säure erklären lasse. *J. M.*

Julius Thomsen. Ueber die Existenz bestimmter Hydrate in den wässerigen Lösungen der Säuren. Ber. d. chem. Ges. VII, 772-775†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1052.

Entgegen der oben berichteten Annahme des Hrn. Berthelot, C. R. LXXVIII. 716 u. 769, betrachtet Hr. Thomsen, sich ebenfalls auf Versuche berufend, die Existenz bestimmter Hydrate in wässerigen Lösungen als nicht nachweisbar. Bezüglich des von Hrn. Berthelot vermutheten Hydrats $HCl + 8H_2O$ verweist er auf Ber. d. chem. Ges. VI. 717 (d. Ber. XXIX, 609).

Die Existenz der Hydrate $SO_4H_2 + H_2O$ in wässeriger Lösung stützte Hr. Berthelot darauf, dass nach den Versuchen der Herren Favre und du Quaillard, C. R. L. 1150 die Wärmeströmung beim Mischen von 1 Mol. SO_4H_2 mit Bruchtheilen eines Mol. Wassers nahe proportional mit der Wassermenge sei. Dies aber ergeben die Zahlen der Versuche, welche Hr. Thomsen zusammenstellt, nicht. Die von Hrn. Thomsen 4 Jahre früher, Ber. chem. Ges. III. 496, angestellten Versuche lieferten beim Verdünnen von 1 Mol. H_2SO_4 mit a Mol. Wasser für $a = 1$ bis $a = 9$ die Wärmemenge

$$R_a = \frac{a}{a+1{,}8615}\,17994 \text{ Cal.}$$

Die Existenz eines Hydrats ist demnach von Hrn. BERTHELOT nicht durch die Erfahrung bestätigt. Ebenso verhält es sich mit dem Hydrate der Salpetersäure $NO_3H + 2H_2O$, welches Hr. BERTHELOT ebenfalls als in wässeriger Lösung existirend betrachtet. Durch graphische Darstellung seiner Resultate erhält Hr. BERTHELOT eine Curve mit Sprüngen*), welche verschiedene Hydrate anzeigen sollen. Indessen hatten die bei den Versuchen des Hrn. BERTHELOT sich bildenden Flüssigkeiten verschiedene Zusammensetzung und Hr. THOMSEN hat vor Jahren gezeigt, Ber. d. chem. Ges. VI. 697, dass die Wärmeentwickelung beim Mischen von 1 Mol. NO_3H mit a Mol. H_2O völlig genau durch die Formel

$$R_a = \frac{a}{a+1{,}745}\,9070 \text{ Cal.}$$

ausgedrückt wird; wenn a zwischen 0 und 5 liegt. Die Curve, welche diese Function darstellt, ist völlig continuirlich und regelrecht, und keine Andeutung eines Hydrats von der Zusammensetzung $NO_3H + 2H_2O$ aus der Wärmetönung abzuleiten. *J. M.*

BERTHELOT. Sur les mélanges refrigérants. C. R. LXXVIII, 1173-1175†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 945; Ch. C. Bl. (3) V, 347-349; DINGLER J. CCXIII, 239-242.

Künstliche Kälteerzeugung beruht im Allgemeinen auf folgenden drei getrennt oder vereint wirksamen Ursachen:

1) Umwandlung einer Flüssigkeit oder eines festen Körpers in ein Gas;
2) Verflüssigung eines festen Körpers bei Berührung mit einer Flüssigkeit oder mit einem andern festen Körper;
3) Chemischer Process im Innern einer Flüssigkeit, bei welchem entweder Körper entstehen, deren Lösung mehr Wärme

*) Hr. BERTHELOT sucht auf einer continuirlichen Curve die points saillants. Point saillant ist ein Punkt, in dem zwei Curventheile aneinander grenzen, deren jeder in diesem Punkte seine eigene Tangente hat. Hr. THOMSEN spricht dagegen von einer Curve mit Sprüngen. Immerhin bliebe noch die Differenz, dass Herrn THOMSEN's Formel auch solche points saillants im BERTHELOT'schen Sinne ausschliesst. J. M.

absorbirt, als die Lösung der ursprünglichen oder bei welchem Körper sich bilden, die sich im Wasser zersetzen.

In allen Fällen kann die Temperaturerniedrigung $t-t_1$ berechnet werden, wenn die Wärmeabsorption Q_t, die Gewichte p, p', und die specifischen Wärmen c, c' der Körper, auf welche sich jene vertheilt, bekannt sind:

$$t-t_1 = \frac{Q_t}{\Sigma pc}.$$

Diese Temperaturerniedrigung ändert sich wenig mit der Temperatur, wenn Q_t gross ist, und die specifischen Wärmen als constant angesehen werden können; sie ist aber begrenzt durch den Gefrierpunkt der Lösungen. Aus den von Hrn. Berthelot C. R. LXXVIII 716 u. 769 mitgetheilten Beobachtungen ergeben sich für Mischungen aus Schwefelsäure mit Schnee Temperaturerniedrigungen von 0 bis —52°,6 oder von —20 bis —82° und ebenso für Salpetersäure-Abkühlungen von 0° auf —52°. Die grösste Kälte vermag der Theorie nach eine sich in Gas verwandelnde Flüssigkeit zu erzeugen: Aether —192°, Schwefelkohlenstoff —530°, Ammoniak —460°, Stickoxydul —440°. Durch besser geleitete Ausnutzung dieser Quellen, auf welche die Theorie hinweist, muss man viel weiter als bisher in der Erzeugung niedriger Temperaturen gelangen, und sich mehr jenem absoluten Nullpunkt nähern, den die gegenwärtige Auffassung zu —273° annimmt. *J. M.*

Berthelot. Sur la chaleur dégagée dans les combinaisons de l'azote avec l'oxygène. C. R. LXXVIII, 99-106†.

I. Untersuchungen über Nitrite und über ihre Ueberführung in Nitrate.

Hr. Berthelot hat Bariumnitrit 1) durch Chlor, 2) durch Bariumsuperoxyd, 3) durch Kaliumpermanganat in Bariumnitrat verwandelt und für die Reaction

$$NO_4Ba \text{ aufgelöst} + O_2 = NO_6Ba \text{ aufgelöst}$$

eine Wärmeentwicklung von im Mittel +21,5 Cal. gefunden.*)

*) Hr. Berthelot schreibt die alten Verbindungsgewichte O = 8. Die Einheit seiner Calorien ist das 1000fache der von Hrn. Thomsen gebrauchten. J. M.

Bei Berücksichtigung der Auflösungswärmen, 4,64 und 2,84 ergiebt sich für die festen Salze + 23,3 Cal. Ebenso fand er für

$NO_4Am + O_2 = NO_6Am$, gelöst: + 21,6; fest: + 23,1

$NO_4Ag + O_2 = NO_6Ag$, gelöst: + 20,1; fest: + 17,0.

Endlich entwickelt

NO_2 sehr verdünnt $+ O_2 = NO_3HO$ verdünnt: + 18,2 Cal.

II. Bildung der Nitrite aus den Elementen.

Die Untersuchung dieser Bildung ist von besonderer Wichtigkeit, denn sie bestimmt die Werthe für alle Oxyde des Stickstoffs und ihrer Verbindungen. Hr. BERTHELOT beobachtete bei der Zersetzung von Ammoniumnitrit in Stickstoff und Wasser

NO_2HONH_4 fest $= N_2 + 2H_2O_2$, flüssig: + 80,4 Cal.

Mit Hülfe dieser Beobachtung bestimmt er die Bildungswärmen

$N + O_3 = NO_3$ verdünnt: — 25,9 Cal.

$N + O_5 = NO_5$ verdünnt: $-25,9 + 18,2 = -7,7$.

Die Anhydride der salpetrigen und der Salpeter-Säure sind also unter Wärmeabsorption gebildet. Dasselbe sei mit den andern Oxyden des Stickstoffs der Fall. *J. M.*

BERTHELOT. Formation thermique des oxydes de l'azote, dans l'état gazeux, depuis leurs élements. C. R. LXXVIII, 162-170†; Inst. 1874. II, 34; Ch. C. Bl. (3) V, 139-144.

1. Stickoxyd: NO_2

hat Herr BERTHELOT auf 3 von einander unabhängige Verfahren durch salpetrige Säure, durch Salpetersäure und durch Untersalpetersäure in Salpetersäure verwandelt und dabei eine Wärmeentwicklung von im Mittel + 35,7 Cal. erhalten. Nach der vorigen Abhandlung ergab

$N + O_5 +$ Wasser $= NO_5OH$ verdünnt — 7,7 Cal.,

folglich ist die Wärmeabsorption bei der Bildung des Stickoxyds

$N + O_2 = NO_2$ Gas: — 43,4 Cal.

2. Untersalpetersäure NO_4.

Flüssige Untersalpetersäure wurde 1) durch Chlor, 2) durch Bariumsuperoxyd zu NO_5HO oxydirt; Wärmeentwickelung

+ 12,6 Cal. Hr. Berthelot bestimmt die Verdampfungswärme der flüssigen Untersalpeter-Säure zu + 4,33 Cal. Also

NO_4 Gas + O + Wasser = NO_5HO verdünnt: + 16,9 Cal.,

folglich (vgl. Stickoxyd);

$$N + O_4 = NO_4 \text{ Gas} = -7{,}7 - 16{,}9 = -24{,}6 \text{ Cal.}$$

Ein drittes Verfahren der Oxydation des Stickoxyds zu Untersalpetersäure ergiebt

$$NO_2 + O_2 = NO_4 \text{ Gas} + 19{,}4 \text{ Cal.},$$

Die Bildung des Stickoxyds aus den Elementen absorbirte — 43,4 Cal. Dies giebt für die Untersalpetersäure — 24,0 Cal.

Hr. Berthelot nimmt im Mittel aus diesem und dem obigen Werth — 24,3 Cal.

3. Salpetrige Säure NO_3.

Hr. Berthelot oxydirte 4 Vol. Stickoxyd durch 1 Vol. Sauerstoff, bestimmte und berücksichtigte die gebildete Untersalpetersäure und fand

$$NO_2 + O = NO_3 \text{ Gas:} \quad + 11{,}0 \text{ Cal.},$$

daher

$$NO_3 + O = NO_4 \text{ Gas:} \quad + 19{,}1 - 11{,}0 = + 8{,}1 \text{ Cal.}$$

Hr. Berthelot wird bei Betrachtung der Salpetersäure zeigen, dass

$$NO_4 + O = NO_5 \text{ Gas:} \quad + 1{,}7 \text{ Cal.}$$

Die Wärmeentwicklung durch ein constantes Gewicht Sauerstoff nimmt ab mit Zunahme der Oxydation des Stickstoffs vom Stickoxyd an. Die Bildungswärme der Untersalpetersäure ist nicht die doppelte der der salpetrigen Säure.

Bildung der salpetrigen Säure aus den Elementen

$$N + O_3 = NO_3 \text{ Gas. Absorption } -32{,}4 \text{ Cal.}$$

4. Stickoxydul NO.

Hr. Berthelot nimmt für die Bildung

$$N + O = NO: \quad - 9{,}0,$$

das Mittel der Beobachtungen der Herren Favre und Silbermann und Thomsen.

5. Salpetersäure-Anhydrid NO_5

a. Hydratation bei 10°

NO_5 krystallisirt + nHO = NO_5HO verdünnt: + 8,34 Cal.,

NO_5HO rein + nHO = NO_5HO verdünnt: + 7,18 Cal.

b. Schmelzwärme

NO_5 entwickelt beim Festwerden $+4{,}14$ Cal.

c. Verdampfungswärme

NO_5 Dampf condensirt giebt $+2{,}42$ Cal.

Bildung aus den Elementen ergiebt sich aus dem früheren

$N + O_5 = NO_5$ Gas: $-22{,}6$; flüssig: $-20{,}2$; fest: $-16{,}1$,

$N + O_5 + HO = NO_5HO$ rein: $-14{,}9$; verdünnt $-7{,}7$,

$N + O_6 + H = NO_6H$ rein: $+19{,}6$; verdünnt $+26{,}8$.

Letztere Reaction entbindet Wärme, kann daher direct statthaben, wie man bei der Verbrennung des Wasserstoffs in der Luft beobachtet.

Bei der Bildung aus den Elementen absorbirt also

NO	NO_2	NO_3	NO_4	NO_5
-9	$-43{,}4$	$-32{,}4$	$-24{,}3$	$-22{,}6$ Cal.

Hr. BERTHELOT schliesst hieraus: Es besteht kein einfaches Verhältniss zwischen den entwickelten Wärmemengen; die Beziehungen, welche Hr. THOMSEN zu finden glaubte, sind illusorisch.

Im Anschluss bespricht er die Explosionswirkungen der Stickstoffverbindungen. Der Salpeter, dessen Bildung

$$N + O_6 + K = NO_6K \text{ fest } +92{,}8 \text{ Cal.}$$

entwickelt, ist ein wenig geeignetes Explosionsmittel; die Theorie erklärt die Ueberlegenheit organischer Nitroverbindungen.

J. M.

BERTHELOT. Diverses réactions des composés oxygénés de l'azote. C. R. LXXVIII, 205-213†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 440.

Hr. BERTHELOT untersucht in Hinsicht auf Wärmeentwickelungen

1) Zersetzungen der Oxyde des Stickstoffs,
2) die Wirkung der Metalle und anderer oxydirbarer Körper auf die Salpetersäure,
3) die Bildung des Ammoniaks aus Salpetersäure,
4) die vielfältige Zersetzung des Ammoniumnitrats,
5) die Bildung der Nitrate,

6) die Bildung der Ammoniumsalze aus den Elementen,
7) die Bildung des Salpetersäuremonohydrats aus den Elementen. *J. M.*

Julius Thomsen. Ueber die Bildungswärme der Oxyde des Stickstoffs. Ber. d. chem. Ges. VII. p. 379-384†.

Die Resultate der oben berichteten Untersuchungen des Hrn. Berthelot (C. R. LXXVIII. 99, 162 u. 205) stimmen vollständig mit denjenigen überein, welche Hr. Thomsen zwei Jahre früher (Ber. d. chem. Ges. V. 172) veröffentlicht hat, wie er in folgender Tabelle zeigt:

Reaction:	Berthelot 1874.	Thomsen 1872.	
1) (NO, O)	19400	19568	Gasförmiges Product.
2) (N_2O_4, Aq)	15600	15505	N_2O_4 ist gasförmig.
3) (N_2O_4 Aq, Cl_2)	28660	28554	Wässrige Lösungen von N_2O_4 u. N_2O_3.
4) (N_2O_4 Aq, O)	18260	18300	
5) (N_2O_3 Aq, O_2)	36400	36600	
6) (N_2O_2, O, Aq)	36260	36340	Gasförmige Bestandtheile u. Wasser.
7) (N_2O_2, O_2, Aq)	54400	54640	
8) (N_2O_2, O_3, Aq)	72660	72940	

Die Wärmephänomene bei den Reactionen der Stickoxyde stellen sich als Multipla einer gemeinschaftlichen Constanten heraus, welches Phänomen Hr. Berthelot als Illusion betrachtet. In der That ist aber

	Berthelot.	Thomsen.
(N_2, O)		— 18316 Cal.
(N_2O_4 Aq, O)	1·18260	+ 1·18300 „
(N_2O_3 Aq, O_2)	2·18200	2·18300 „
(N_2O_2, O, Aq)	2·18130	2·18170 „
(N_2O_2, O_2, Aq)	3·18130	3·18210 „
(N_2O_2, O_3, Aq)	4·18170	4·18240 „

J. M.

JULIUS THOMSEN. Ueber die Multiplen in den chemischen Wärmetönungen. Ber. d. chem. Ges. VII. p. 452 bis 461†.

Schon 20 Jahre früher hatte Hr. THOMSEN nachgewiesen, dass die Substitution von Metall durch Metall in analogen Verbindungen Wärmetönungen giebt, die Multipla einer Constanten sind. In der gegenwärtigen Abhandlung hat er allgemein durch sehr zahlreiche Beispiele aus den verschiedenen Theilen der Thermochemie dargelegt, dass analoge chemische Processe von Wärmetönungen begleitet sind, die entweder selbst Multipla gemeinschaftlicher Constanten sind oder deren Differenzen sich als solche herausstellen. Man darf nicht annehmen, dass dies bei allen Wärmetönungen der Fall ist, denn bei der Verbindung der Körper ändert sich oft der physikalische Zustand derselben, welche Aenderung das Resultat beeinflusst. Nur wenn die Aenderungen sich gegenseitig compensiren, kann man bei solchen Processen die totale Wärmetönung als ein Multiplum der Constanten erwarten. Bei Substitutionsprocessen wird diese Compensation stattfinden. Man könnte öfter die Verbindung zweier Körper der Moleculartheorie gemäss als Substitutionserscheinung ansehen; es wäre aber doch wohl zu gewagt, schon jetzt auf Grundlage des noch ziemlich beschränkten Materials das Phänomen in seiner vollen Allgemeinheit zu betrachten. *J. M.*

BERTHELOT. Nouvelles recherches sur la série du cyanogène. C. R. LXXVIII, 1085-1092†; Mondes (2) XXXIV, 29-30; Chem. C. Bl. (3) V, 315-319.

— — Chaleur de formation des composés cyaniques depuis les éléments. C. R. LXXVIII, 1092-1093†; Mondes (2) XXXIV, 30; Chem. C. Bl. (3) V, 320.

— — Études et expériences sur les sulfures: sulfures alkalins. C. R. LXXVIII, 1175-1180†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 962.

— — Études et expériences sur les sulfures métalliques. C. R. LXXVIII, 1247-1254†; Mondes (2) XXXIV, 182; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1048.

Während bei der Verbindung mit Salzsäure und mit den gewöhnlichen Sauerstoffsäuren die Oxyde der Alkalimetalle mehr Wärme, als die der Schwermetalle liefern, — Hr. Berthelot stellt diese Neutralisationswärmen, C. R. LXXVIII. S. 1177 in einer Tabelle zusammen — entwickeln in umgekehrter Reihe bei der Verbindung mit Cyanwasserstoffsäure oder mit Schwefelwasserstoff die Oxyde der Schwermetalle grössere Wärmemengen als die der Alkalimetalle. Die Messungen dieser Wärmemengen theilt Hr. Berthelot mit, und erklärt mit Hilfe der gewonnenen Zahlen im Sinne seines Princips der grössten Arbeit (vgl. oben S. 723) die chemischen Erscheinungen, welche die Cyan- und die Schwefelverbindungen bieten. *J. M.*

Berthelot et Jungfleisch. Recherches sur l'isomérie symétrique et sur les quatre acides tartriques. C. R. LXXVIII, 711-716†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 763; Mondes (2) XXXIII, 569-570; Inst. 1874. II, 100.

Pasteur hatte gezeigt, dass beim Mischen concentrirter Lösungen von Rechtsweinsäure und Linksweinsäure Traubensäure unter Wärmeentwicklung auskrystallisirt. Die Herren Berthelot und Jungfleisch untersuchen die Frage, ob die Wärmewirkung der Verbindung der beiden Säuren, oder der Verwandlung zweier gelösten in einen unlöslichen Körper oder endlich der Hydratation der Traubensäure zuzuschreiben ist.

Nach ihren Versuchen absorbirt die Lösung der Rechtsweinsäure $C_8H_6O_{12}$ . . . . . — 3,275 Cal.,
die der Linksweinsäure ebenfalls . . . . . — 3,275 „
die Mischung beider entwickelt . . . . . + 0,120 „

was eine Gesammtabsorption von . . . . . — 6,43 Cal,
ergiebt. Da aber die Auskrystallisation von
2 Mol. Traubensäure . . . . . + 10,84 „
entwickelt, so folgt, dass die Vereinigung der
Rechts- und Linksweinsäure noch . . . . + 4,41 „
entbinden muss. Es ist aber nur eine Entwicklung von . . . . . + 0,12 „

eingetreten. In der Lösung der Traubensäure scheint daher Rechts- und Linksweinsäure fast völlig getrennt nebeneinander vorhanden zu sein, und sich erst beim Auskrystallisiren zu vereinigen. *J. M.*

JULIUS THOMSEN. Die Neutralisationswärme der Oxyde des Lanthans, Ceriums, Didyms, Yttriums und Erbiums.
Ber. d. chem. Ges. VII. p. 31-34†; J. chem. soc. 1874. (2) XII. 430; Bull. soc. chim. 1874, Heft 12 XXI, 563.

Unter der Voraussetzung, dass

La = 90,2 Ce = 92,0 Di = 95 Yt = 60,4 Er = 114,

war die Zusammensetzung und die Lösungswärme der benutzten Salze folgende:

$LaSO_4$	$+3H_2O$	gelöst	+1500 Cal.
$CeSO_4$	$+\frac{1}{2}H_2O$	„	+5380 „
$DiSO_4$	$+3H_2O$	„	+2100 „
$YtSO_4$	$+\frac{8}{3}H_2O$	„	+3560 „
$Er(C_2H_3O_2)_3$	$+\frac{8}{3}H_2O$	„	+ 450 „

Die Neutralisationswärme der Hydrate für Schwefelsäure und Salzsäure bestimmte Hr. THOMSEN mittels Fällung 1) durch Barytwasser, 2) durch Chlorbarium bei 18°:

	Schwefelsäure:	Chlorwasserstoffsäure:	Differenz.
Lanthan	27470 C.	25020	2450
Cerium	26030 „	24160	1870
Didym	25720 „	23980	1740
Yttrium	25070 „	23570	1500.

Erbium, Essigsäure 18340.

J. M.

JULIUS THOMSEN. Die Wärmetönung bei der Bildung der phosphorigen Säure, der Orthophosphorsäure und der unterphosphorigen Säure aus ihren Elementen.
Ber. d. chem. Ges.. Jahrg VII. p. 996-1002†; Chem. C. Bl. (3) V, 589-592 u. 604-606.

Resultate der Untersuchung. Alle Zahlenwerthe beziehen

sich auf den normalen Phosphor und eine Temperatur von 18° bis 19° C.

	Schmelzpunkt:	Schmelzwärme:
PO_4H_3	38°,6	2520 Cal.
PO_3H_3	70°,1	3070 „
PO_2H_3	17°,4	2400 „

Wärmetönung bei der Lösung der Säuren in Wasser:

	Krystallisirte Säure:	Geschmolzene Säure:
(PO_4H_3, Aq)	+ 2690 Cal.	5210 Cal.
(PO_3H_3, Aq)	— 130 „	2940 „
(PO_2H_3, Aq)	— 200 „	2200 „

Wärmetönung bei der Bildung der Säuren aus ihren Elementen:

krystallisirte Säuren	(P, O_4, H_3)	= 302560 Cal.
	(P, O_3, H_3)	= 227680 „
	(P, O_2, H_3)	= 139950 „
geschmolzene Säuren	(P, O_4, H_3)	= 300040 „
	(P_2, O_3, H_3)	= 224610 „
	(P, O_2, H_3)	= 137550 „
wässerige Lösungen	(P, O_4, H_3, Aq)	= 305250 „
	(P, O_3, H_3, Aq)	= 227550 „
	(P, O_2, H_3, Aq)	= 139750 „

J. M.

Julius Thomsen. Die Neutralisationsphänomene und die Basicität der arsenigen Säure in wässriger Lösung. Ber. d. chem. Ges. VII, 935-937†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 1136.

Wärmetönung bei der Neutralisation von As_2O_3

für das	1. Mol.	NaOH	7300 Cal.
„ „	2. „	„	6480 „
„ „	3. u. 4. „	„	2. 890 „
„ „	5. u. 6. „	„	2. 250 „

} 15580.

Ebenso ergab die Neutralisation

mit einem	Mol.	BaO_2H_2Aq	14020 Cal.
„ zweien	„	„	15620 „

Diese Zahlen ergeben, dass das von Herrn THOMSEN nachgewiesene Gesetz, dass alle löslichen Basen mit derselben Säure ungefähr dieselbe Neutralisationswärme zeigen, auch auf die arsenige Säure Anwendung findet, und ferner, dass die arsenige Säure, As_2O_3, in wässeriger Lösung als zweibasische schwache Säure auftritt. *J. M.*

JULIUS THOMSEN. Die Wärmetönung bei der Bildung der Arsensäure und der arsenigen Säure aus ihren Elementen. Ber. d. chem. Ges. VII. p. 1002-1006†; Chem. C. Bl. (3) V, 606-608.

Die erhaltenen Resultate sind bei der Temperatur von 18°C.

Lösungswärme	(As_2O_3, Aq)	$= -7550$	Cal.
	(As_2O_5, Aq)	$= +6000$	„
	$(As\ O_4, H_3, Aq)$	$= -\ 400$	„
	$(As_2O_7\ H_4, Aq)$	$= +1300$	„
Hydratbildung	$(As_2O_5, 2H_2O)$	$=\ 4710$	„
	$(As_2O_5, 3H_2O)$	$=\ 6800$	„
Bildungswärme der Anhydride	(As_2, O_3)	$= 154590$	„
	(As_2, O_5)	$= 219400$	„
Bildungswärme der Säuren in wässeriger Lösung	(As_2, O_3, Aq)	$= 147040$	„
	(As_2, O_5, Aq)	$= 225400$	„
	$(As, O_4, H_3\ Aq)$	$= 215240$	„
	$(As_2\ O_3\ Aq, O_2)$	$=\ 78360$	„

J. M.

ALEX. NAUMANN. Zur Geschichte des Einflusses der Temperatur auf die Wärmeentwickelung bei chemischen Vorgängen. Ber. d. chem. Ges. VII. p. 75-76†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 536.

In Folge eines Prioritätsanspruches des Hrn. PFAUNDLER constatirt Hr. N., dass die Formel

$$Q_T = Q_t + (T - t)(\Sigma c - \Sigma c_1)$$

schon 1865 von Hrn. BERTHELOT aufgestellt ist. Vergl. diese Berichte für 1873. S. 609. *J. M.*

Litteratur.

Schon berichtet.

JULIUS THOMSEN. Ueber die Basicität und Constitution der Jodsäure. Ber. d. chem. Ges. VII. 112-115†; Bull. soc. chim. 1874. (3) XXII, 121.

BERTHELOT. Some calorimetric problems and values. Ann. de chim. et de phys. T. XXIX; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 117; Cim. XI, 159.

BLOCHMANN. The non-luminous flame of the Bunsen burner. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 17; Ann. Chem. Pharm. CLXVII, 295-358.

P. A. FAVRE et J. LAURENT. Recherches sur les phénomènes thermiques qui accompagnent la compression des liquides. Ann. d. chim. (5) I, 433-438.

FAVRE and VALSON. Researches on crystalline dissociation: Valuation and Distribution of Work in Saline Solutions. D'ALMEIDA J. III, 90-96; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 120; C. R. LXXVII, 577-584, 802-808, 907-915.

LOUGUININE. The quantities of heat evolved during the Decomposition of the chloranhydrides of certain fatty acids. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 356; Ber. d. chem. Ges. VI, 1461; Chem. C. Bl. (3) V, 447.

O. MASCHKE. Développement de chaleur par le frottement des liquides contre les solides. POGG. Ann. CXLVI, 431; Mondes (3) XXXIII, 565-566.

PFAUNDLER. Remarks on THOMSEN's paper on the influence of temperature upon the heat of chemical Combination. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 535; Ber. d. chem. Ges. VI, 1537.

ROUX and SARRAU. Researches on explosive substances. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 119; C. R. LXXVII, 478-481.

B. STEWART and P. G. TAIT. On the heating of a disk by rapid rotation in vacuo. Phil. mag. (4) XLVII, 219-228; Proc. R. Soc. 15./5. 1873.

J. Thomsen. De l'influence de la température sur les phénomènes thermochimiques. Bull. soc. chim. 1874. H. 9, XXI, 418.

— — Sur quelques agents d'oxydation et de réduction. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 530; Bull. soc. chim. 1874. H. 9, XXI, 416.

— — Thermochemiske Undersøgelser. XII Undersøgelser over Iltnigs oj Reductions midler. Vidensk Selsk. Skr. (5) X. No. 5 p. 399-433.

— — Tables d'affinités. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 533; Bull. soc. chim. 1874 (9) XXI, 421; Ch. C. Bl. (3) V, 202-205.

Winkelmann. Development of heat by the solution of mixed salts in water. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1049; Pogg. Ann. CL, 492-521; Naturf. VII, 131-132.

B. Stewart and P. G. Tait. On the heating of a disk by rapid rotation in vacuo. Phil. mag. (4) XLVII, 219 bis 228; Proc. R. Soc. 15./5. 1873.

Fernere Litteratur.

Holmes. Le photophore. Mondes (2) XXXIV, 597-599. (rein technisch. Ein Signal auf dem Meere.)

Berthelot. Nouvel agitateur pour les expériences calorimétriques. d'Almeida J. 1874 III, 365-366.

George Lawson. On some of the chemical relations of heat, illustrated by experiments on the effects of heat on water and on sulphur dioxide. Chem. News. XXIX, 202-203. (rein chemisch.)

Franz Stolba. Verbrennung des Eisens. Prag. Ber. 1873 No. 7 p. 334; Chem. C. Bl. (3) V, 130. (Vorlesungsversuch.)

Julius Thomsen. Thermochemische Untersuchungen. Pogg. Ann. CLI, 194. XIIIte fortgesetzte Untersuchungen über einige Oxydations- und Reductionsmittel.

Berthelot. Sur les hydrates définis formés par les acides et les alcalis dissous. Bull. soc. chim. XXII. 1874 H. 12 536.

P. A. Favre. Recherches thermiques sur la condensation des gaz par les corps solides et la chaleur dégagée dans l'acte de cette absorption. Relation de ces effets avec les chaleurs de liquéfaction et de solidification des gaz. Ann. d. chim. (5) I, 209-261; J. chem soc. (2) XII. 1874. 1050.

— — Recherches sur l'hydrogène. C. R. LXXVIII, 1257 bis 1265; Mondes (2) XXXIV, 183; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1048.

— — Réclamation relative à une note de M. J. Thomsen. Bull. soc. chim. 1874 (11) XXI, 487.

— — Mémoire relatif à l'équivalence et à la transformation des forces chimiques. Im Recueil des Savants Etrangers nach dem Bericht in C. R. LXXIX, 442; Inst. 1874. II, 283.

A. Mitscherlich. Ueber den Verbrennungspunkt. Tageblatt der 47. Vers. dtsch. Naturf. u. Aerzte in Breslau 1874 No. 4; Z. S. f. anal. Chem. XIII. 439-440; Chem. C. Bl. (3) V, 802.

E. v. Meyer. Ueber die unvollkommene Verbrennung von Gasen und Gasgemischen und die bei derselben sich äussernden Wirkungen der Affinität. J. f. prakt. Chem. (2) X, 273-351; Chem. C. Bl. (3) V, 817-820.

H. C. Dibbits. Ueber die Dissociation der Ammoniumsalze in wässriger Lösung. Z. S. f. anal. Chem. XIII, 395-408.

de Coppet. Sur un développement de chaleur produit par le contact du sulfate de soude avec l'eau, à des températures où les hydrates connus de sulfate de soude ne peuvent exister et où la solution saturée de ce sel ne le dépose qu'à l'état anhydre. C. R. LXXIX, 167-169; Mondes (2) XXXIV, 340-341.

Is. Pierre et Ed. Puchot. Recherches expérimentales sur l'acide sulfurique bihydraté. Mondes (2) XXXIII, 711-712†; C. R. LXXVIII, 940.

J. Dewar. Note on the thermal equivalents of the oxide of chlorine. Proc. Edinb. Soc. VIII. 72/73. 51-52.

F. A. Abel. Études sur les propriétés des corps explosibles (Mém. II. III. IV.) Vollständig in Ann. d. chim. (5) II, 170-193*; C. R. LXXVIII, 1227-1232, 1301-1305, 1362-1365; Mondes (2) XXXIV, 130-131, 188; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 536; Proc. R. Soc. XXII, 160-171; Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 10 472.

Noble et A. Abel. Recherches sur les corps explosibles. Explosion de la poudre. Ann. d. chim. (5) III, 268-289*; C. R. LXXIX, 204-208*, 294-295*, 360-364*; Mondes (2) XXXIV, 579-580; Proc. R. Soc. XXII, 153, 408.

Roux u. Sarrau. Verschiedene Arten der Explosion der Sprengstoffe. C. R. LXXIX, 757; Naturf. 1874. 479.

Abel and E. O. Brown. Rapidity of detonation. Sillim. J. (3) VII, 57-58; Nature 1873 Oct. 534.

F. Castan. Sur les conclusions à tirer de l'application des théories thermochimiques aux corps explosifs en général et aux poudres de guerre en particulier. C. R. LXXVIII, 1200-1201; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1050.

— — Sur l'application des théories thermochimiques aux poudres de guerre. Rev. d'Artill. IV. H. 3; C. R. LXXVIII, 1753.

Chabrier. Sur la détermination directe du degré d'intensité des mélanges explosifs. Application de la méthode aux poudres à feu. Mondes (2) XXXIV, 38; C. R. LXXVIII, 1138-1141.

William Skey. On the evolution of heat during the hydration of clay — plate, clay and coal. Chem. News. XXX, 290-291.

Andrew Fuller Hargreaves. On the spontaneous combustibility of charcoal. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 420; Bull. soc. chim. XXII. 1874 (9) 225; Ber. d. chem. Ges. VII, 363; Polyt. Notizbl. XXIX, 144.

C. Price. Spontaneous combustion. Chem. News XXIX, 258.

L. A. Beuhner. Selbstentzünduug des Heus. Arch. Pharm. (3) IV, 344-348.

Böttger. Auffallende Entzündungsweise des Leuchtgases. Arch. Pharm. (3) V, 376; Jahresb. d. phys. Ver. zu Frankfurt a./M. 1871/72; Neues Rep. f. Pharm. XXXIII, 121.

C. Linde. Ueber Kälteerzeugungsmaschinen. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1086-1093; Bayer. Gwbl. 1874. 65.

Gruner. Pouvoir calorifique et classification des houilles. Auszüglich Bull. soc. chim. XXII. 1874 (9) 417; Annales des Mines (7) IV p. 224; Dingl. J. CCXIII, 70-80, 242-255, 430-440†.

Seb. Zavaglio. Esperienze intorno al potere calorifico pratico di alcuni combustibili. Bologna, Cnerelli.

C. W. Siemens. Ueber Brennstoff. Ueber Gewinnung von Eisen und Stahl durch direktes Verfahren. Halle, Schmidt.

A. Selmi. Dei combustibili e dei metodi di riscaldamento degli ambienti. Lezioni di chimica applicata data nell' Istituto tecnico provinciale di Mantova. Padova, Sacchetto.

R. Blochmann. Ueber die Vorgänge bei der unvollständigen Verbrennung des Leuchtgases und über das Verhalten desselben in der Hitze bei Abschluss der Luft. Lieb. Ann. CLXXIII, 167-192.

— — Ueber die Ursache des Leuchtens und Nichtleuchtens der Flamme. Dingl. J. CCXI, 46-49.

W. Stein. Ueber die Ursache des Leuchtens der Flamme. Ch. C. Bl. (3) V, 136-160; Pol. C. Bl. XXVIII, 40.

— — Ueber die Entleuchtung der Flamme durch Stickstoff und andere Gase. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 302-307; J. f. prakt. Chemie (N. F.) IX, 180-188.

Otto Volger. Die einheimischen mineralischen Brennstoffe, ihre Herkunft und ihre Zukunft! Polyt. Notizbl. XXIX, 241-248†.

G. J. van Kerckhoff. Ueber langsame Verbrennung. Arch. néerl. VII, 230; Naturf. VII, 116.

H. Beins. The Successor of steam. Chem. News. XXIX, 267-268. (Verdampfende flüssige Kohlensäure.)

P. Kremers. Physikalisch-chemische Untersuchungen. Wiesbaden, Laisbarth.

S. Baring Gould. How to save fuel. London Chapman.

P. Charpentier. Ersparniss an Brennmaterial durch die Umwandlung der Brennstoffe in die Form von Gasen und durch Verbrennung derselben unter einem constanten Volumen. Dingl. J. CCXI, 421-445 u. CCXII, 317 bis 322; Chem. C. Bl. (3) V, 283.

L. Harnecker. Das Olivin-, Alkohol-, Sauerstoff-Licht. Chem. C. Bl. (3) V, 641; Jahresb. d. phys. Ver. zu Frankfurt. cf. III, 13.

Barret. Note sur la combustion des huiles et des essences de pétrole. Paris, E. Lacroix.

Andrews. On the composition of an inflammable gas issuing from the silt-bed in Belfast. Chem. News. XXX, 138.

R. Muenike. Neuer Verbrennungsofen. Z. S. f. analyt. Chem. XIII. 167-168.

— — Ein Universalbrenner. Ber. d. chem. Ges. VII, 284-285.

C. Ommeganck. Löschung der Petroleumflamme durch Chloroform. Arch. Pharm. (3) V, 473-474; Journ. de Pharm. d'Anvers, Mars 1874.

J. Habermann. Verbessertes Luftbad zum Erhitzen zugeschmolzener Röhren. Dingl. J. CCXII, 487-489. cf. IV, 20.

Le collecteur, photo-thermique armilloire, nouvelle machine d'optique destinée à récueillir les rayons de lumière applicable aux phares des ports et aux usages les plus divers des sciences des arts et de l'économie sociale. Roma, tip fratelli Pallota.

C. Physiologische Wärmequellen.

H. Senator. Neue Untersuchungen über die Wärmebildung und den Stoffwechsel. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1874. 18-56.

W. Winternitz. Die Bedeutung der Hautfunction für die Körpertemperatur und die Wärmeregulation. Oester. med. Jahrbücher Heft 1, p. 1; Anzeiger d. Gesellschaft der Aerzte in Wien, November 1874, p. 17.

---

22. Aenderung des Aggregatzustandes.

Enrico Bernardi. Thermomotor. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 1401; Scient. Americ. 1874. 150.

Der Apparat besteht aus zwei gleichen Glaskugeln, welche durch ein dünnes Glasrohr mit einander verbunden sind, an den Enden ist das Glasrohr rechtwinklig gebogen. Beide Kugeln sind fast zur Hälfte mit Aether gefüllt, die Luft ist durch Sieden des Aethers aus dem Apparat entfernt und dieser zugeschmolzen. Um eine Achse, welche etwa gleich weit von den Kugeln entfernt durch die Glasröhre geht ist der Apparat drehbar und im Gleichgewicht. Das Lager für die Achse befindet sich auf dem Deckel eines länglichen Gefässes, welches mit Wasser gefüllt ist, sodass die Kugeln abwechselnd beim Drehen eintauchen. Jede Kugel ist mit Gaze überzogen. Sind beide Kugeln benetzt und taucht eine in das Wasser, so wird durch die Verdunstung des Wassers an der in Luft befindlichen Kugel Kälte erzeugt und es wird Aether in diese Kugel destilliren. Dadurch wird das Gleichgewicht gestört, die Kugel wird sinken, in das Wasser eintauchen und die andere Kugel in der Luft schweben, worauf sich dasselbe Spiel wiederholt. *Rdf.*

Tellier. Mémoire sur le froid obtenu au moyen de l'éther méthylique et sur ses applications à la conservation de la viande. Ann. d. chim. (5) III, 502-522; Mondes (2) XXXIII, 154-157.

Ch. Tellier. Rapport sur la machine frigorifique par vaporisation de l'éther méthylique, imaginée par M. Ch. Tellier et sur la conservation des viandes dans l'air refroidi par cet appareil. C. R. LXXIX, 739-746†; Mondes (2) XXXV, 272-273.

Beschreibung einer Kälteerzeugungsmaschine, bei welcher condensirter Methyläther (Siedepunkt — 30°) zunächst verdampft wird und dabei die nöthige Kälte erzeugt und dann der verdampfte Aether durch Compression wieder verflüssigt wird. Hr. tellier giebt ausserdem an, dass die von ihm gefundenen Werthe für die Dampfspannungen des Aethers mit den Regnault'schen nicht ganz übereinstimmen. *Nn.*

M. Ballo. Entwurf einer neuen Eismaschine. Chem. C. Bl. 1874. 240†; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 334; Dingl. J. CCXI, 344-346.

Der Verfasser schlägt vor Eismaschinen zu construiren, bei welchen eine flüchtige Flüssigkeit durch einen starken Luftstrom verdampft und dadurch Kälte erzeugt wird. Der Ausführung einer solchen Maschine stellten sich Schwierigkeiten entgegen, welche dem Verfasser zu überwinden nicht gelang. *Rdf.*

Sergius Kern. New apparatus for the condensation of ammonia and chlorine. Chem. News. XXX, 169; Ber. d. chem. Ges. 1874. 1454†; Chem. C. Bl. 1874. 754.

Der Apparat besteht aus einem Knierohr, das an der einen Seite zugeschmolzen ist, während es auf der andern Seite in eine Glaskugel mit Hähnen ausläuft. *Rdf.*

A. Oppenheim und M. Salzmann. Der Siedepunkt des Glycerins. Ber. d. chem. Ges. 1874. 1622†.

Die Verfasser fanden den Siedepunkt des erstarrten und wieder geschmolzenen Glycerins bei 290° C. *Rdf.*

E. Reichardt. Siedepunkt und specifisches Gewicht des Chloroforms. Arch. Pharm. (3) V, 503†.

Das spec. Gew. des reinen Chloroforms ist 1,502 und der Siedepunkt liegt bei 62° C. *Rdf.*

R. Böttger. Ueber das Verhalten des Wismuths bei seinem Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand. Jahresb. d. phys. Ver. z. Frankfurt a./M. 1873 p. 16; Chem. C. Bl. 1874. 322†.

Die schon früher beobachtete Ausdehnung des Wismuths beim Erstarren zeigt der Verfasser in der Weise, dass er flüssiges Wismuth in einer Glasröhre aufsaugt und dann erkalten lässt. Die Röhre springt beim Erstarren des Metalls mit gelindem Knall der Länge nach in viele Fäden. *Rdf.*

R. Gnehm. Zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Legirungen, namentlich der Legirungen von Blei und Zinn. Dingl. J. CCXIV, 496-497†; Z. S. f. anal. Chem. XIII. 303-304; Chem. C. Bl. 1874. 722.

Zur Bestimmung des Erweichungs- und Schmelzpunktes der Legirungen stellte sich der Verfasser Drähte aus denselben her, welche er zu Ringen bog. Zwei solcher Ringe hängte er aneinander in ein Bad von Oel oder Paraffin und erhitzte. Bei der Erweichungstemperatur werden die Ringe lang gestreckt, beim Schmelzpunkt fallen sie herab. Auf diese Weise fand er für Legirungen von Blei und Zinn:

		Erweichungspunkt	Schmelzpunkt
2 Thl. Zinn	5 Thl. Blei	185° C.	189° C.
2 „	6 „	189 „	195 „
2 „	7 „	192 „	198 „
2 „	8 „	202 „	208—210 „

Rdf.

B. Stewart. An account of some experiments on the melting point of paraffin. Proc. Manch. Soc. 72/73†.

Die Beobachtung des Schmelzpunktes von Paraffin wurde in der Weise angestellt, dass in dem Quecksilber eines in flüssiges Paraffin getauchten Thermometers das Spiegelbild einer hellen Marke in's Auge gefasst und der Thermometerstand bemerkt wurde, bei welchem dieses Bild sich zu trüben anfing. Es zeigten sich bei verschiedenen Paraffinsorten sehr verschiedene Schmelzpunkte; ob beim häufigen Umschmelzen eine Aenderung des Schmelzpunktes eintritt, lassen die angeführten Zahlen nicht erkennen. *Nn.*

Henry. Sur la volatilité des composés cyanogénés. Bull. d. Brux. 1873 (1) XXXV, 531†.

Es wird bemerkt, dass die Gegenwart eines negativen Radikals in einer Verbindung die Flüchtigkeit vermehrt, also den Siedepunkt erniedrigt. Daraus wird die in d. B. 1873 p. 623 erwähnte Unregelmässigkeit in den Siedepunkten der Cyanverbindungen erklärt. *Nn.*

J. Y. Buchanan. Some observations on sea-water ice. Proc. Roy. Soc. XXII, 431.†

Der Schmelzpunkt von Packeis und anderm frisch gefrorenem Meereis wurde in verschiedenen Stadien bestimmt. Der Schmelzpunkt des frisch gefrorenen Eises blieb constant auf $-1.3°$. Der Schmelzpunkt stieg von $-1°$, im Anfang als das erste Eis der Probe anfing zu schmelzen, auf $-0°$, als drei Viertel des Eises geschmolzen war. *Nn.*

Gernez. Evaporation of liquids at temperatures higher than the boiling-point. J. chem. soc. (2) XII. 1874. p. 1129; d'Almeida J. III, 241-244†; Compt. rend. LXXVIII, 1848-1852†; Inst. 1874. II, 236.

Verfasser empfiehlt, um beträchtliche Siedeverzögerungen zu

erhalten, zunächst das sorgfältige Auswaschen des betreffenden Gefässes mit Soda. Ferner lässt er nach dem Auswaschen einen Strom von dem Dampfe, an dessen Flüssigkeit die Siedeverzögerung beobachtet werden soll, durch das Gefäss streichen, damit etwa noch anhaftende Gasschichten aufgelöst werden. In dieser Weise ist es ihm z. B. gelungen, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff und Aether bis 100° zu erhitzen, ohne dass Sieden eintrat. Dabei war der Druck der Dämpfe dieser Substanzen resp. 3.16 Atm., 4.37 Atm., 6.64 Atm. Es ergaben sich weiter folgende Beobachtungen:

Wird die Flüssigkeit, deren Siedeverzug beobachtet werden soll, in einem Bade erhitzt, so ist die Temperatur der Flüssigkeit bei weiteren Röhren stets niedriger wie die des Bades, weil ein Theil der Wärme zur Verdampfung gebraucht wird. Bei engen Röhren fällt dieser Unterschied weg.

Die Verdampfungsgeschwindigkeit ist unabhängig von der Höhe der verdampfenden Flüssigkeitssäule und ebenso von der Natur der Substanz, in welche hinein die Verdampfung erfolgt.

Die Verdampfungsgeschwindigkeit ist bei überhitzten Flüssigkeiten um so grösser, je kleiner der Durchmesser der Röhre ist, in welcher die Verdampfung erfolgt.

Das Dalton'sche Gesetz, dass die Verdampfungsgeschwindigkeit proportional dem Ueberschuss der Maximalspannung des Dampfes bei der Temperatur der Flüssigkeit über die Spannung des in den Verdampfungsraum zerstreuten Dampfes ist, scheint für überhitzte Flüssigkeiten nicht richtig zu sein. *Nn.*

C. Schorlemmer. On the boiling-points of the normal paraffins and some of their derivativs. Proc. Manch. Soc. 71/72†.

Es wird bemerkt, dass bei manchen Paraffinen und deren Derivaten der Siedepunkt regelmässig mit jeder Zunahme von CH_2 wächst, zuerst rascher, dann in regelmässiger Abnahme langsamer, bis schliesslich eine constante Zunahme um 19° für jedes mehr eingeführte CH_2 eintritt. *Nn.*

A. SCHMIDT. Note on the view of MALLET as to the fusion of metals. SILLIM. J. (3) VIII, 387-388†.

Verfasser wendet sich gegen die Behauptung MALLET's, wonach bei einigen Metallen das feste Metall auf dem flüssigen wegen einer abstossenden Kraft fliesst. Es wird ein entsprechender Versuch gegen diese Erscheinung angeführt. *Nn.*

MELSENS. Sur le refroidissement et la congélation des liquides alcooliques et des vins. Ann. d. chim. (5) III, 527-536†.

— — Sur les boissons alcooliques glacées portées à des températures très basses et sur le refroidissement et la congélation des vins ordinaires ou mousseux. Bull. d. Brux. 1873 (1) XXXV, 685 u. XXXVI, 148; Arch. Pharm. (3) IV, 281-282.

Gefrorene Spirituosen sollen bis zu einer Temperatur von —40° kein Kältegefühl hervorrufen, sondern sehr angenehm von Geschmack sein. Es wurde ferner beobachtet, dass die moussirenden Weine beim Frieren sich mehr ausdehnen wie die nicht moussirenden und dass sich durch Frieren Eisschollen von reinem Wasser aus Wein abscheiden lassen. Auf letztere Eigenschaft gründet sich ein Vorschlag zur Verbesserung der Weine.

Nn.

C. GRAEBE. Ueber die Siedepunktsdifferenz zwischen Diphenyl und Diphenylenverbindungen. Ber. d. chem. Ges. VII. 1874. p. 1629-1630†.

Die Siedepunktsdifferenz zwischen den beiden Reihen beträgt 40 bis 41°, (z. B. Phenyläther bei 246°, Diphenylenoxyd bei 287—288°) jedoch nur im ungefähren Durchschnitt, denn bei einzelnen Derivaten findet sich eine Differenz von 33—34° und andrerseits von 44°. Eine Tabelle giebt die einzelnen Zahlen; da die Siedepunkte ziemlich hoch liegen (240—350°), so sind die Bestimmungen nicht überall als ganz sicher anzusehen. *Sch.*

Alex. Naumann. Zur Erklärung von Siedepunktsverschiedenheiten metamerer Körper. Ber. d. chem. Ges. VII. 1874. 173-176†; Naturf. VII, 153-154; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 529; Chem. C. Bl. (3) V, 258.

— — Ueber den Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt. Ber. der chem. Ges. VII. 1874. 206-210†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 563.

Ausgehend von der modernen chemischen Strukturtheorie und der Gastheorie sieht der Verfasser die Flüssigkeitsmolecüle als aus aneinander gelagerten Gasmolecülen bestehend an, so dass die Höhe des Siedepunkts einen Anhaltspunkt für das stärkere oder schwächere Aneinanderhaften der Molecüle geben würde. Bei den metameren Körpern, namentlich den metameren Kohlenwasserstoffen, bietet sich der einfachste Fall die chemische Struktur mit den Siedepunkten zu vergleichen. Bestehen die Gasmolecüle aus kettenförmig angeordneten Einzel-Atomen (oder Atomgruppen), so werden solche Ketten zusammengelagert (im Flüssigkeitsmolecül) stärker haften, da sie mehr Berührungspunkte besitzen (doch nur bei vorausgesetzter paralleler Lagerung) und müssen daher diese Flüssigkeiten einen höheren Siedepunkt besitzen, während die metameren Körper mit kugelig construirtem Molecül niedere Siedepunkte haben müssten. Als Belege werden Pentane, Hexane, Alkohole, Laeure, Aldehyde, Ketone herangezogen z. B. für

Pentane C_5H_{12}.

normales Pentan $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_3$ Siedepunkt 38°

Amylwasserstoff $\begin{matrix} H_3C \\ H_3C \end{matrix}\Big\}CH \cdot CH_2 \cdot CH_3$ 30

Tetramethylmethan $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$ 9,5.

Vrf. giebt indess selbst zu, dass in manchen Fällen die Siedepunktsdifferenzen sehr gering sind. Bei den sauerstoffhaltigen metameren Verbindungen kommt der Vrf. zu dem Schluss: Je mehr bei metameren Körpern von gleichem chemischem Cha-

rakter und sonst übereinstimmender Structur der in entsprechender Weise gebundene Sauerstoff nach der Mitte der Atomkette sinkt, um so niedriger liegt der Siedepunkt, und führt als Beweise Beispiele aus den Alkoholreihen u. s. w. an. *Sch.*

R. MALLET. On the alleged expansion in volume of various substances in passing by refrigeration from the state of liquid fusion to that of solidification. Proc. Roy. Soc. XXII. No. 153 p. 366†; Nature X. 1874. 156; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1047; SILLIM. J. (3) VIII, 212-213; Chem. News. XXIX, 269-270.

Herr MALLET hat durch Versuche nachgewiesen, dass nur das Wismuth beim Festwerden sich ähnlich wie das Wasser ausdehnt und also eine Volumzunahme erfährt. Bei Eisen, Eisenschlacken u. s. w. ist dies nicht der Fall. Zu diesem Zwecke wurde das specifische Gewicht des geschmolzenen Eisens bestimmt = 6,650, während das des festen Eisens 7,17 war. Um das Schwimmen schwerer Körper auf leichteren (wie auch das von festem Eisen auf geschmolzenem) zu erklären, nimmt der Verfasser eine zurücktreibende Kraft an (wohl auf Capillarkräfte zu beziehen). Auch Blei von 11,361 spec. Gew. schwimmt auf geschmolzenem Blei vom spec. Gew. 11,07. Uebrigens galt schon bisher das Wismuth als einziges Metall, das Ausdehnung beim Erstarren zeigt und wurden für das Schwimmen des festen Eisens in geschmolzenem verschiedene Erklärungen versucht (cf. Berl. Ber. 1872. SCHOTT etc.). *Sch.*

L. GRUNER. Chaleur absorbée, aux températures élevées par la fonte, les laitiers et les aciers. Bull. soc. chim. XXII. 1874. H. 9 p. 416†; DINGL. J. CCXII, 527-528; Ann. des mines. 1873. 224; Berg- u. Hüttenmännische Ztg. 1874. 115.

Es sind die von Roheisen, Schlacken und Stahl bei hohen Temperaturen absorbirten Wärmemengen untersucht. Nach den gegebenen Zahlen haben die weissen Eisensorten eine latente Schmelzwärme von 32 bis 34 Cal., die grauen 23 Cal., die

Schlacken 50 Cal. Die beobachteten Zahlen stimmten mit den von POUILLET beobachteten Schmelztemperaturen.

Weisses Roheisen schmilzt bei	1050—1100°
Graues siliciumhaltiges Roheisen bei	1200°
Gewöhnlicher Stahl bei	1350—1400°
Weisse Roheisensorten haben beim Verlassen des Hochofens	1250—1300°
Graue Roheisensorten in demselben Falle . . .	1350—1450°
Bessemerstahl erreicht im Converter im Momente des Frischens wenigstens eine Temperatur von	1500°.

Sch.

DECHARME. Sur les effets frigorifiques produits par la capillarité jointe à l'évaporation. C. R. LXXVIII, 696†.

Den früheren Arbeiten Berl. Ber. 1873, p. 217 wird hier nur hinzugefügt, dass Herr DECHARME die künstlich erhaltenen krystallinischen Gebilde mit dem Reif und Rauhreif verglichen hat.

Sch.

ANDREWS. On the continuity of the liquid and gaseous state of matter. Athen. (2) 1874. 277†.

Kurzer Bericht über eine in der British Association zu Belfast mitgetheilte Abhandlung obigen Inhalts, über die also 1875 zu berichten sein wird. *Sch.*

J. THOMSON. A quantitative investigation of certain relations between the gaseous, the liquid and the solid states of water-substance. Proc. R. Soc. XXII. No. 148 p. 27†; Phil. mag. (4) XLVII, 447-457; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 221.

Fortsetzung der Betrachtungen des Verfassers aus den Jahren 1871 und 1872 nebst kurzer Recapitulation derselben, namentlich in Beziehung auf das Wasser in seinen drei Aggregatzuständen und Vergleichung der gewonnenen Sätze mit den REGNAULT'schen Untersuchungen über Wasserdampf. *Sch.*

SPENCE. On an experiment in heating a diamond. Proc. Manch. Soc. 72/73. 103†.

Der Vrf. hat bemerkt, dass beim Erhitzen eines Diamants mit Soda und Kalkhydrat der Edelstein verschwunden war, dass also eine Oxydation desselben in verhältnissmässig niedriger Temperatur stattgefunden hat. *Sch.*

HOFMANN. LEIDENFROST's Experiment reversed to explain the action of the alkaline metals on water. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 765; Ber. d. chem. Ges. VII, 530-535. Vorlesungsversuch.

Litteratur.

Schon früher erwähnt oder berichtet.

MORIN. Das Schmelzen eines grossen Zaines Platin-Iridium-Legirung zur Anfertigung der Stäbe, mit welchen die neuen Metermaasse für die französischen Archive hergestellt werden sollen. DINGL. J. CCXIII, 337-342; cf. I, 1 dies. Ber.

H. BUNTE. Détermination des points d'ébullition sous la pression de 760^{mm}. Annalen der Chemie und Pharmacie CLXVIII, 139; Bull. soc. chim. (3) XXI, 124.

O. REYNOLDS. On the condensation of a mixture of air and steam upon cold surfaces. Phil. mag. XLVII, 67-74; Proc. R. Soc. 1873. 1/5.; cf. Berl. Ber. 1873. 617. (Die Arbeit wurde nach Philos. mag. im Mai gelesen.)

ZAVAGLIA. Evaporation of automatically-weighed quantities of liquid. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 653; Chem. Centr. 1873. 402.

MELSENS. Sur quelques recherches physico-chimiques. Bull. d. Brux. 1873 (1) XXXV, 224, 468; cf. Berl. Ber. 1873. 244 u. 616.

— — Verdichtung von Gasen und Flüssigkeiten durch Holzkohle. Arch. Pharm. (3) IV, 459-460.

— — Verflüssigung von Gasen. Arch. Pharm. (3) V, 464; Monit.-scientif. Nov. 1873 p. 1007.

C. Decharme. Kältewirkung durch Verdampfen von Schwefelkohlenstoff unter Mitwirkung der Capillarität. Arch. Pharm. (3) V, 165-166.

— — Ueber Kälteerzeugung durch Capillarität und Verdampfung. Ch. C. Bl. (3) V, 1-2.

Schmelzbarkeit des Arsens. Arch. Pharm. (3) IV, 162.

Alfred Riche. Untersuchungen über Metalllegirungen. Dingl. J. CCXIII, 150-159, 342-354, 514-523 u. CCXIV, 153-163, 243-248 u. 305-312.

Grimeaux. Die Erstarrungspunkte der Mischungen von Essigsäure und Wasser. Bull. soc. chim. XIX, 393; Naturf. VII, 146-147.

Tyndall. Versuch mit überhitztem Wasser. Arch. Pharm. (3) IV, 285.

Osborne Reynolds. On the forces caused by evaporation from and condensation at a surface. Chem. News. XXX, 11-14; Proc. R. Soc. XXII, 401-407; Philos. mag. XLVIII, 146; Sillim. J. (3) VIII, 385-386. Siehe d. B. 1874 unter IV, 24B.

J. Stefan. Expériences sur la vaporisation. Wien. Anz. 1873. 161; Naturf. 1874. 5; Arch. sc. phys. L, 76-78.

— — Versuche über die Verdampfung. Wien. Ber. (2) LXVIII, 385-423; Nature IX, 175; d'Almeida J. 1874. III, 197; Chem. C. Bl. 1873. 753; Phil. mag. XLVI, 483; Sillim. J. (3) VII, 142-143; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 529.

Fernere Litteratur.

Cailletet. Influence of Pressure upon Combustion. Chem. News. XXXI, 149.

Mitscherlich. Observations on the Combustion-Point. Chem. News. XXXI, 170.

F. W. Clarke. On the molecular heat of similar compounds. Amer. Ass. Hartford Aug. 1874.

H. Deville. Propriétés de l'iridium. Verh. d. schw. naturf. Ges. Schaffh. LVI, 64-65. cf. I, 1.

A. Henninger u. J. A. Le Bel. Sur quelques appareils à distillation fractionnée. C. R. LXXIX, 480-483; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1133; Mondes (2) XXXV, 43-44.

J. Houston. On the Windhausen — ice and refrigerating machine. Frankl. J. Athen. 1874 (1) 259.

Ch. Tellier. Kälteerzeugungsmaschine unter Anwendung von Methyläther. Chem. C. Bl. (3) V, 689.

Eismaschine von Eigel und Lesemeister in Cöln. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 789-790; Dtsch. Ind. Ztg. 1874 No. 22.

M. Decharme. Frigorofic effects from capillarity combined with evaporation. Chem. News. XXIX, 150-151.

Issel. Sullo stato sferoidale dell' aqua nelle lave in candiscenti. Bull. del vulcanismo italiano. (red. Rossi) I. H. 1 1874.

Machine à produire le froid et à fabriquer la glace. Mondes (2) XXXIII, 56-59.

Reynold's experiments on exploding glass tubes. Manch. Soc. 16/12. 73; Nature IX, 175.

L. Tait. A lecture experiment (condensation). Nature IX, 322.

C. J. Woodward. A lecture experiment. Nature (L) IX, 344.

Ungerer, Thirion. Appareil destiné à l'évaporation des liquides, ainsi qu'à leur saturation par un gaz ou une vapeur quelconque. Bull. soc. chim. XXII. 1874 H. 7, 334.

William Crookes. Remarks on a paper by Professor Osborne Reynolds, On the forces caused by evaporation from and condensation at a surface. Chem. News. XXX, 24-25, vgl. IV, 24 B.

A. Gawalowski. Exsiccator zu Entwässerungen im luftverdünnten Raume ohne Anwendung der Luftpumpe. Pogg. Ann. CLI, 631-632.

C. Schorlemmer. Note on the Boiling-Point of Methyl-Hexyl Carbinol. Chem. Soc. 1874 Dec. 3; Chem News. XXX, 272; Ber. d. chem. Ges. 1874. 1129.

A. W. Hofmann. Flüssiger Phosphorwasserstoff. Chem. C. Bl. (3) V, 338.

M. M. Williams. Ueber das Schweissen. Dingl. J. CCXIV, 163-165; Iron. Juli 1874.

Ed. Laudrin. Ueber die Umstände, welche die Erhärtung des Gypses beeinflussen. Chem. C. Bl. (3) V, 648.

Malligaud and Mdlle. Brossard-Vidal. On Vidal's Ebullioscope. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1014; Compt. rend. LXXVIII, 1470; Mondes (2) XXXIV, 233; Dingl. J. CCXIII, 87.

Swarts. Note sur quelques propriétés des acides pyrocitriques. Bull. d. Brux. XXXVI. 1873 (2) 64.

A. C. Kirk. On the mechanical production of cold. Inst. of civil. Engin. 20./1. 1874. Nicht zugänglich.

23. Specifische Wärme, Calorimetrie.

Frd. Guthrie: On heat. Chem. News. XXIX, 18-20 u. 30-32†.

Auszug aus einer Vorlesung für Arbeiter. *A. W.*

C. G. West. Sur la mesure de la chaleur. C. R. LXXVIII, 426-427†.

Ein von dem Herrn Verfasser gegebener Auszug aus einer der französischen Academie überreichten Abhandlung, der dem Referenten nicht verständlich ist, resp. aus welchem es ihm nicht ersichtlich geworden ist, was der Herr Verfasser bezweckt.

A. W.

MIXTER and DANA. Specific heat of Zirconium, Silicon and Boron. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 118; SILLIM. J. (3) VII, 506-507. S. Berl. Ber. 1873.

H. F. WEBER. Specific heat of diamond and graphite. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 224. S. Berl. Ber. 1872.

— — Die specifischen Wärmen der Elemente Kohle, Bor und Silicium. Progr. d. 50 Jahresf. der K. Würtemb. Akademie zu Hohenheim †; POGG. Ann. CLIV, 367-423, 553-582†.

Herr WEBER theilt in dieser Abhandlung die Versuche mit, durch welche er die Veränderlichkeit der specifischen Wärmen des Kohlenstoffs, Bors und Siliciums mit der Temperatur innerhalb der weitesten Grenzen, für Kohle innerhalb —79° und etwa 1000° verfolgt und gemessen hat. Die Beobachtungen geschahen nach zwei verschiedenen Methoden, bis 300° wurde das BUNSEN'sche Eiskalorimeter benutzt, darüber hinaus wurde ein Wasserkalorimeter angewandt.

Die zu untersuchenden Substanzen wurden auf constante Temperaturen gebracht, mit fester Kohlensäure auf —79°,5, mit einer Kältemischung auf —21° und durch ein Oelbad auf die Temperaturen zwischen 0° und 300°. Die Temperaturen innerhalb dieses Intervalls wurden direct mit dem Luftthermometer bestimmt.

Die Temperaturbestimmung oberhalb 300° gründete Herr WEBER auf POUILLET's Bestimmung der specifischen Wärmen des Platins. Es wurden gleichzeitig in demselben Ofen ein Gewicht G Platin und ein Gewicht G_1 der zu untersuchenden Substanz auf die Temperatur T erwärmt. Die erhitzten Substanzen wurden dann gleichzeitig in zwei unmittelbar nebeneinander stehende möglichst gleiche und möglichst gleich viel Wasser enthaltende Calorimeter gebracht. Die Mengen G und G_1 wurden dann nach vorläufigen Versuchen so gewählt, dass sie an das Calorimeter wieder möglichst die gleiche Wärmemenge abgaben, so dass die Endtemperatur T_0 der beiden Calorimeter wieder möglichst die gleiche war. Ist nun π die mittlere specifische Wärme des Platins zwischen T und T_0, W_p die von dem Platin an das Calorimeter abgegebene Wärmemenge, so ist

$$W_p = G\pi\,(T-T_0), \quad T-T_0 = \frac{W_p}{G\pi}.$$

Ist dann W_k die von dem Gewichte G_1 der Substanz abgegebene Wärmemenge und c die specifische Wärme zwischen T und T_0, so ist

$$W_k = G_1\, c(T-T_0).$$

$$c = \frac{W_k}{G_1(T-T_0)} = \frac{W_k\, G\pi}{W_p\, G_1}.$$

Ist die volle Gleichheit von T_0 nicht erreicht, so benutzt man die erste Gleichung nur zur Berechnung von T, auf die es hier ankommt.

Pouillet giebt für die Wärmemenge, welche die Gewichtseinheit Platin von T_0 bis T erwärmt

$$W_{T_0}^{T} = 0{,}03237\,(T-T_0) + 0{,}000041\,(T^2-T_0^2).$$

In einer Anmerkung sagt Hr. Weber, dass er die Zahlen Pouillet's denen des Herrn Weinhold (S. Berl. Ber. für 1873) vorgezogen habe, da Hr. Weinhold nur 9 Gr. Platin zu seinen Versuchen benutzt, und sich dadurch höchstwahrscheinlich einer Reihe von Fehlerquellen ausgesetzt habe. Indess führen die Versuche des Hrn. Weinhold zu so wesentlich andern Resultaten, dass damit die Zahlen von Pouillet doch sehr an Sicherheit verlieren, da, wie Hr. Weber selbst hervorhebt, das Pouillet'sche Luftthermometer ein Platingefäss besass, welches nach den Erfahrungen von Deville und Troost in höhern Temperaturen für Gase durchgängig ist. Hr. Weinhold hat dagegen als Thermometergefäss ein solches von Porcellan benutzt. Die Temperaturangaben des Hrn. Weinhold sind daher ohne Zweifel weit zuverlässiger. Auch das sonstige Verfahren des Hrn. Weinhold berechtigt keineswegs zu der Annahme solcher Fehlerquellen, wie sie vorhanden sein müssten, um die Unterschiede zwischen den beiden Beobachtern, die Zahlen Pouillet's als richtig angenommen, zu erklären, während gerade der Umstand, dass das Platin in höhern Temperaturen für Gase durchgängig wird, den Sinn der Abweichung in den Zahlen von Pouillet und Weinhold hervorrufen muss. Denn, weil bei Pouillet's Thermometer die Wand Gas durchlässt, muss bei der Ausdehnung der ab-

geschlossenen Luft, selbst wenn man die Temperaturen nicht aus der Zunahme des Druckes, sondern der Zunahme des Volumens ableitet, ein Verlust von Luft eintreten, somit die Temperaturangaben zu niedrig werden. Dadurch muss die specifische Wärme des Platins von Pouillet zu gross gefunden sein. In der That sind die von Pouillet erhaltenen Werthe sehr viel grösser als die von Weinhold erhaltenen. Es scheint dem Referenten gar nicht unmöglich, dass der ganze Unterschied zwischen Pouillet und Weinhold in dieser mangelhaften Temperaturbestimmung Pouillet's begründet ist, dass somit die Zahlen Weinhold's der Wahrheit viel näher kommen als jene Pouillet's. Dafür spricht auch eine Vergleichung der Pouillet'schen und Weinhold'schen Zahlen mit denen von Byström (Berl. Ber. für 1860). Nach Pouillet ist

$$W_0^{300} = 13{,}41.$$

Nach Weinhold, der die specifische Wärme des Platins für pyrometrische Zwecke als constant zu setzen ansieht, mit $c = 0{,}03333$

$$W_0^{300} = 10{,}00.$$

Nach Byström, wenn die in der Tabelle (Berl. Ber. 1860) angegebenen specifischen Wärmen die mittlern sind

$$W_0^{300} = 10{,}425.$$

Sind sie die wahren, so wird

$$W_0^{300} = 9{,}885.$$

Schon diese letztern beiden Zahlen zeigen, dass Byström für die Zunahme der specifischen Wärmen bis 300°, weiter gehen seine Versuche nicht, einen äusserst geringen Werth findet, so dass seine Zahlen sehr nahe mit denen Weinhold's übereinstimmen, der ja auch bis 250° eine Zunahme der specifischen Wärme beobachtet hat.

Es ist sehr zu bedauern, dass Hr. Weber nicht auch die hohen Temperaturen mit einem Luftthermometer gemessen hat, denn es hängen nicht nur die Zahlenwerthe der specifischen Wärmen von der Annahme der Pouillet'schen Werthe ab, sondern auch die Abhängigkeit des Ganges der specifischen Wärmen

von der Temperatur, und die Schlüsse, die Hr. Weber für die Ausdehnung des Dulong'schen Gesetzes auf die Kohle gezogen hat.

Nehmen wir z. B. die Versuchsreihen mit Diamant, p. 402—404 in Pogg. Ann. In der ersten Versuchsreihe berechnet Hr. Weber die Temperatur T aus den Versuchen Pouillet's zu

$$T = 528{,}5 \text{ und } T = 510{,}2.$$

Setzt man nach Hrn. Weinhold die specifische Wärme des Platins constant und gleich 0,0333, so werden

$$T = 541{,}8 \text{ und } T = 523.$$

So in den folgenden Versuchsreihen

nach Weber:	nach Weinhold:
702,0	734,2
686,5	716,5
914,8	979,8
922,8	989,4
1058,9	1153,2
1043,5	1133,6

Die von dem Diamant in dem Calorimeter abgegebenen Wärmemengen entsprechen somit nach der einen Annahme ganz andern Temperaturgrenzen; es ist nach

Weber:		Weinhold:
$W_{22,5}^{528,5}$	$= 152{,}6 =$	$W_{22,5}^{542,1}$
$W_{22,5}^{702}$	$= 229{,}6 =$	$W_{22,5}^{734,2}$
$W_{22,5}^{914,8}$	$= 326{,}1 =$	$W_{22,5}^{979,8}$
$W_{22,5}^{1058,9}$	$= 392{,}7 =$	$W_{22,5}^{1153,2}$
$W_{22,5}^{510,2}$	$= 147{,}2 =$	$W_{22,5}^{523}$
$W_{22,5}^{686,5}$	$= 224{,}4 =$	$W_{22,5}^{716,5}$
$W_{22,5}^{922,8}$	$= 329{,}4 =$	$W_{22,5}^{989,4}$
$W_{22,5}^{1043,5}$	$= 384{,}4 =$	$W_{22,5}^{1133,6}$

Aus der ersten Columne von 4 Beobachtungen leitet Weber ab für die wahren specifischen Wärmen:

$$\gamma_{615,2} = \frac{W_{22,5}^{702,0} - W_{22,5}^{828,}}{173,5} = 0,4438.$$

$$\gamma_{808,4} = \frac{W_{22,5}^{914,8} - W_{22,5}^{702,0}}{212,8} = 0,4538.$$

$$\gamma_{986,8} = \frac{W_{22,5}^{1058,9} - W_{22,5}^{914,8}}{144,1} = 0,4622.$$

Nach WEINHOLD wird:

$$\gamma_{638} = \frac{W_{22,5}^{734,2} - W_{22,5}^{541,8}}{192,4} = 0,4002.$$

$$\gamma_{857} = \frac{W_{22,5}^{979,8} - W_{22,5}^{734,2}}{245,6} = 0,3929.$$

$$\gamma_{1066,5} = \frac{W_{22,5}^{1153,2} - W_{22,5}^{979,8}}{173,4} = 0,3841.$$

Die zweite Reihe würde mit den unter Annahme constanter specifischer Wärme des Platins berechneten Temperaturen geben

$$\gamma_{619,7} = 0,3989, \quad \gamma_{853} = 0,3845, \quad \gamma_{1061} = 0,3820.$$

Anstatt einer Zunahme würde dann die specifische Wärme des Diamants schon von etwa 600° an constant zu setzen sein. Die Zahlen zeigen, dass von etwa 600° an die specifische Wärme des Diamants mit steigender Temperatur sich ebenso oder noch etwas weniger ändert, als die des Platins. Als Werth der specifischen Wärme der Kohle ergiebt sich dann etwa das 11,5-fache derjenigen des Platins. Kommen die Zahlen WEINHOLD's der Wahrheit hinreichend nahe, und ich habe keinen Grund daran zu zweifeln, so würde die Grenze, der sich die specifische Wärme des Diamants nähert etwa 0,4 sein, die Atomwärme etwa 4,8; die Atomwärme des Diamants folgt dann dem DULONG'schen Gesetze indess nicht, wie es Herr WEBER mit Zugrundelegung der POUILLET'schen Zahlen geschlossen hat.

Das Gewicht des zu den Versuchen in der Kohlensäure, der Kältemischung und dem Oelbade benutzten Diamantes betrug 3,562 Gramm. Die bestimmten specifischen Wärmen sind folgende:

$$\gamma_{-50^{\circ},5} = 0{,}0635 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000802,$$

$$\gamma_{-50^{\circ},5} = 0{,}0955 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000812,$$

$$\gamma_{10{,}7} = 0{,}1128 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000837,$$

$$\gamma_{33{,}4} = 0{,}1318 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000859,$$

$$\gamma_{58{,}3} = 0{,}1532 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000856,$$

$$\gamma_{85{,}5} = 0{,}1765 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000779,$$

$$\gamma_{140{,}0} = 0{,}2218 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000716.$$

$$\gamma_{247{,}0} = 0{,}3026$$

Der Gang der Quotienten $\frac{\Delta\gamma}{\Delta t}$ lässt schon erwarten, dass die specifische Wärme des Diamants sich einer Grenze nähert, wo sie constant wird, resp. nicht grössere Aenderungen der specifischen Wärme zeigt als die meisten andern Elemente.

Bei den Versuchen mit Graphit zeigte Herr Weber zunächst, dass bei demselben keine merkliche Benetzungswärme vorhanden ist.

Die Versuche bis 250° ergaben dann folgende wahren specifischen Wärmen:

$$\gamma_{-50{,}3} = 0{,}1138 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000749,$$

$$\gamma_{-10{,}7} = 0{,}1437 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000777,$$

$$\gamma_{10{,}8} = 0{,}1604 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000764,$$

$$\gamma_{61{,}3} = 0{,}1990 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000715,$$

$$\gamma_{138{,}5} = 0{,}2524 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000672,$$

$$\gamma_{201{,}6} = 0{,}2966 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000596.$$

$$\gamma_{249{,}3} = 0{,}3250$$

Innerhalb dieses Temperaturintervalls ist somit die specifische Wärme des Graphits noch grösser als die des Diamants; die kleinern Werthe von $\frac{\Delta\gamma}{\Delta t}$ weisen aber schon darauf hin, dass dieser Unterschied in höhern Temperaturen verschwindet, und in der That haben das die Vergleichungen der specifischen Wärme des Graphits mit der des Platins in der vorhin besprochenen Weise ergeben.

Die Versuche ergeben nämlich für die specifische Wärme des Graphits bei Temperaturen, die je nach Annahme über die specifische Wärme des Platins zwischen 630° und 700° liegen, einmal das 12,3-, ein anderes mal das 11,7fache der specifischen Wärme des Platins, und in höhern Temperaturen, welche sehr nahe denen gleich sind, für welche bei dem Diamant beobachtet ist, das 11,6fache der specifischen Wärme des Platins.

Von der Rothgluth an ist also das Verhältniss zwischen den specifischen Wärmen des Diamants und Graphits und derjenigen des Platins constant und für beide dasselbe, oder der Unterschied zwischen den specifischen Wärmen der beiden allotropen Modificationen ist verschwunden.

In weitern Versuchen zeigt dann Herr WEBER, dass die specifische Wärme dichter amorpher Kohle und poröser Holzkohle, welche bei den Versuchen in einem Glasröhrchen eingeschlossen war, um die Benetzungswärme auszuschliessen, jener des Graphits gleich ist. Die Zahlen für die mittlern specifischen Wärmen sind

blättriger Graphit	dichte amorphe Kohle	poröse Holzkohle
$C_{0-21,6} = 0{,}1605$		$C_{0-23,5} = 0{,}1653$
$C_{0-99,0} = 0{,}1904$	$C_{0-99,0} = 0{,}1906$	$C_{0-99,2} = 0{,}1935$
$C_{0-225,0} = 0{,}2350$	$C_{0-225,8} = 0{,}2340$	$C_{0-223,6} = 0{,}2385.$

Der in den Werthen für poröse Holzkohle und Graphit gefundene Unterschied kann in den geringen Dichtigkeitsdifferenzen etc. seinen Grund haben.

Durch einen eigenen Versuch wies dann Herr WEBER nach, dass der grosse von REGNAULT gefundene Werth für die specifische Wärme der Kohle der Benetzungswärme zuzuschreiben

ist. Liess er das Wasser des Eiscalorimeters die Kohle benetzen, so ergab sich die specifische Wärme der Kohle zwischen 0° und 99,1° scheinbar zu 0,2355. Die Gewichtseinheit poröser wasserfreier Kohle erzeugt darnach durch Benetzen mit Wasser bei 0° 4,16 Wärmeeinheiten.

Die specifische Wärme des krystallisirten Bors wurde mit 0,671 Gr. aus einem von Herrn Rammelsberg zur Disposition gestellten Vorrathe auserlesenen Materials mit dem Eiscalorimeter bestimmt. Die gefundenen Werthe der wahren specifischen Wärmen sind

$$\begin{aligned} \gamma_{-39,6} &= 0{,}1915 & \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} &= 0{,}000706 \\ \gamma_{26,6} &= 0{,}2382 & \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} &= 0{,}000708 \\ \gamma_{76,7} &= 0{,}2737 & \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} &= 0{,}000676 \\ \gamma_{125,8} &= 0{,}3069 & \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} &= 0{,}000601 \\ \gamma_{177,2} &= 0{,}3378 & \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} &= 0{,}000508. \\ \gamma_{233,2} &= 0{,}3663 & & \end{aligned}$$

Der Gang der specifischen Wärmen ist ähnlich wie bei den Kohlen, sie wächst rasch mit steigender Temperatur, das Wachsthum selbst wird aber kleiner, wenn die Temperatur zunimmt.

Herr Weber bemerkt, dass sich diese specifischen Wärmen als Functionen der absoluten Temperatur durch folgende Formel mit 4 Constanten darstellen liessen

$$\gamma_T = A - \frac{B(1+\beta T)}{e^{qT}},$$

worin $A > B$, $q > \beta$, und vermuthet, dass der durch diese Formel gegebene Grenzwerth A die specifische Wärme des Bors sei, welcher sie sich bei steigender Temperatur annähert und die sie etwa bei der Rothglühhitze erreicht. Da dieser Grenzwerth 0,49 ist, schliesst Hr. Weber, dass bei der Rothgluht die Atomwärme des Bors 5,5 sei, dass das Bor somit auch dem Dulong'schen Gesetze folge.

Es wäre sehr zu wünschen die Vermuthung erst experimentell

zu prüfen, denn bei Anwendung einer Formel mit 4 Constanten die aus 6 Beobachtungen abgeleitet ist, kann man der Formel jede Gestalt geben, um die Beobachtungen darzustellen. Die Formel des Herrn WEBER geht von der Voraussetzung aus, dass es einen solchen Grenzwerth gibt, und dass dieser Grenzwerth etwa 0,5 sei. Man kann diesen Grenzwerth in sehr weiten Grenzen variiren, und dann durch Bestimmung der drei andern Constanten die Beobachtungen vollständig innerhalb der Genauigkeitsgrenzen wiedergeben.

Man kann deshalb vor weitern Versuchen für Bor ebensowenig wie für Kohle die Gültigkeit des DULONG'schen Gesetzes als bewiesen ansehen.

Für das krystallisirte Silicium erhält Herr WEBER folgende Werthe bei Versuchen mit dem Eiscalorimeter

$$\gamma_{-39,8} = 0{,}1360 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000550$$

$$\gamma_{21,6} = 0{,}1697 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000382$$

$$\gamma_{57,1} = 0{,}1833 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000235$$

$$\gamma_{86,1} = 0{,}1901 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000148$$

$$\gamma_{128,7} = 0{,}1964 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000085$$

$$\gamma_{184,3} = 0{,}2011 \qquad \frac{\Delta\gamma}{\Delta t} = 0{,}000038.$$

$$\gamma_{231,5} = 0{,}2029$$

Die specifische Wärme des Siliciums ist also von etwa 200° ab nur mehr in demselben Grade von der Temperatur abhängig wie die meisten Elemente, und die Atomwärme wird in der letzten beobachteten Temperatur gleich 5,7 mit dem Atomgewicht 28. Die Atomwärme würde also etwa gleich der des Schwefels.

In einem am Schlusse der Abhandlung beigefügten mit „weitere Probleme" überschriebenen Abschnitte, gibt Herr WEBER einige theoretische Andeutungen über die specifischen Wärmen

der Kohlenstoffverbindungen und die Ursache der Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Kohlenstoffs. Er stellt am Schlusse eine Arbeit in Aussicht, theoretischen Inhalts, in welcher er auf diese Fragen weiter eingehen will. *A. W.*

C. Puschl. Bemerkung zur specifischen Wärme des Kohlenstoffs. Wien. Ber. (2) LXIX, 142-147†; Carl Rep. X, 166-170; Chem. C. Bl. (3) V, 177-178; Inst. 1874. II, 206; J. chem. soc. (2) XII, 1046.

Herr Puschl sucht in dieser Abhandlung eine Erklärung für die kleine specifische Wärme des Kohlenstoffs auf Grund einer von der mechanischen Wärmetheorie abweichenden Anschauung des Wärmeinhalts der Körper zu geben. Nach derselben soll die Körperwärme in einer schwingenden Bewegung des zwischen den Atomen liegenden Aethers bestehen, und die Menge der Schwingungen, die sich in einem Körper ansammeln kann, soll von der Capacität seiner Atome abhängig sein. Die Metalle sind für die innere Strahlung im gleichen Grade opak, desshalb ist die Atomwärme für alle die gleiche, der Kohlenstoff ist für dieselbe durchgängig, desshalb kann er die innere Strahlung nicht festhalten und die wahre specifische Wärme muss in dem Maasse der Durchgängigkeit der Atome kleiner sein.

Abgesehen von den sonstigen Schwierigkeiten der Theorie scheint es dem Referenten, dass die Auffassung des Herrn Puschl zu dem direkten Gegensatze der Sätze über Emission führt zu dem Satze nämlich, dass das Emissionsvermögen dem Absorptionsvermögen umgekehrt proportional sei. *A. W.*

C. Puschl. Ueber Körperwärme und Aetherdichte. Wien. Ber. (2) LXIX, 324-333†; Mondes (2) XXXIV, 643-644.

In dieser Abhandlung führt Herr Puschl die in der vorigen Notiz erwähnte Theorie der Körperwärme in etwas anderer

Weise, als er es früher gethan (Wien. Ber., 1870, Juni), aus, und leitet aus derselben eine Zahl für die Dichtigkeit des Aethers ab. (cf. d. B. 1874 p. 667.) *A. W.*

L. Gruner. Die bei hohen Temperaturen von Roheisen, Schlacken und Stahl absorbirte Wärme. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 600; Ann. des mines 1873. p. 224; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1874 No. 13.

Enthält einige Versuche über die von den verschiedenen Eisensorten und Stahl nach dem Verlassen des Hochofens abgegebenen Wärmemengen. *A. W.*

J. Bosscha. Ueber die specifische Wärme des Wassers bei verschiedenen Temperaturen nach Regnault's Versuchen. Pogg. Ann. Jubelb. 550-557†; Arch. sc. phys. (2) L, 205-206.

Herr Bosscha leitet in dieser Arbeit auf Grund der Annahme, dass die Temperaturangaben von Regnault bei seiner Untersuchung der specifischen Wärme des Wassers nach dem Quecksilberthermometer und nicht nach dem Luftthermometer gemacht seien, aus Regnault's Versuchen eine Interpolationsformel für die specifische Wärme des Wassers ab, die von der Regnault'schen verschieden ist.

Regnault gab für die wahre specifische Wärme bei der Temperatur t

$$c = 1 + 0{,}00004t + 0{,}0000009t^2,$$

Herr Bosscha

$$c = 1 + 0{,}00022t.$$

Referent hat sich schon an einer anderen Stelle (Experimentalphysik, 3. Bd., III. Aufl., p. 482) darüber ausgesprochen, dass ihm diese Correction nach Regnault's ausdrücklicher Erklärung, alle seine Temperaturen bezögen sich auf das Luftthermometer, durchaus unberechtigt scheint. *A. W.*

A. Winkelmann. Berichtigung zu der Abhandlung über die Mischungswärme der Flüssigkeiten und die specifischen Wärmen von Flüssigkeitsgemischen. Pogg. Ann. CLI, 572†.

Rectificirt eine in der genannten Abhandlung gemachte irrthümliche Bemerkung über die von Herrn Schüller gegebenen Werthe der spec. Wärme des Alkohols. *A. W.*

A. Winkelmann. Del calori consumato nella dissoluzione dei sali e del calore specifico delle soluzione saline. Cimento XI, 180.

S. Berl. Ber. für 1872. *A. W.*

E. Wiedemann. Notice preliminaire sur une nouvelle methode pour la mesure de la chaleur specifique des Gaz. Arch. sc. phys. (2) L, 73-76; Phil. mag. (4) LXVIII, 398-400; Sillim. J. (3) VIII, 465-466.

Da die vollständige Abhandlung im Jahre 1875 erschienen ist, braucht über die vorläufige Notiz nicht berichtet zu werden. *A. W.*

Röntgen. Determinazione del rapporto fra il calore specifico a pressione costante e quella a volume costante per alcuni gasi. Cimento XI, 178-179. S. Berl. Ber. 1873.

Amagat. Specific heat of gases under constant volume and under constant pressure. Sillim. J. (3) VII, 227-228; J. chem. soc. (2), XII, 429. S. Berl. Ber. 1873.

Flawitzki. Specific heat of gases. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 219. S. Berl. Ber. 1873.

J. DEWAR. On the latent heat of liquefied Gases. Nature X, 389.

— — Latent heat of mercury vapour. Proc. Ed. Soc. VIII. 73/74.

Diese Notizen sind dem Referenten nicht zugänglich.

A. W.

J. J. MÜLLER. Ueber die specifische Wärme der gesättigten Dämpfe. POGG. Ann. Jubelb. p. 227-234.

Herr CLAUSIUS hat als specifische Wärme h der gesättigten Dämpfe jene Wärmemenge bezeichnet, welche der Gewichtseinheit Dampf bei Erhöhung der Temperatur zugeführt werden muss, wenn der Dampf gleichzeitig derart comprimirt wird, dass er gesättigt bleibt.

Herr MÜLLER betrachtet eine andere Grösse, die er als eine specifische Wärme der Dämpfe bei constantem Volumen bezeichnet. Denken wir uns die Gewichtseinheit Mischung von Flüssigkeit und Dampf bei der Temperatur T vom absoluten Nullpunkt an gerechnet; das Volumen soll constant erhalten werden; Herr MÜLLER betrachtet nun jene Wärmemenge, welche zu einer Temperaturerhöhung dT der vorhandenen Dämpfe und zur Bildung einer solchen Menge Dampf erforderlich ist um die Dämpfe gesättigt zu erhalten, indem er diese als für die Dampfmenge x nöthig ansieht, damit sie erwärmt und bei constantem Volumen gesättigt bleibe. Ist dQ die bei diesem Vorgange zuzuführende Wärme und λ die Verdampfungswärme, c die specifische Wärme der Flüssigkeit, so ist

$$dQ = c(1-x)\,dT + h\,x\,dT + \lambda\,dx.$$

Herr MÜLLER zieht die Gleichung in folgende Form

$$dQ = c(1-x)dT + \left(h + \frac{\lambda}{x}\frac{dx}{dt}\right)x\,dT$$

und setzt die Summe

$$h + \frac{\lambda}{x}\frac{dx}{dF} = H$$

gleich der von ihm gesuchten specifischen Wärme. Ist v das Volumen der Dampfmenge x, und s das specifische Volumen des Dampfes, so wird

$$x = \frac{v}{s}, \quad dx = -\frac{v}{s^2} ds.$$

$$H = h - \frac{\lambda}{s} \frac{ds}{dT}.$$

Da nun nach Hrn. Clausius

$$h = c + \frac{d\lambda}{dT} - \frac{\lambda}{T},$$

so wird H

$$H = c + \frac{d\lambda}{dT} - \frac{\lambda}{T} - \frac{\lambda}{s} \frac{ds}{dT}.$$

Herr Müller entwickelt dieses H direct ohne den Werth von h nach den Entwicklungen des Herrn Clausius als bekannt vorauszusetzen. *A. W.*

A. Ledieu. Interprétation mécanique des lois de Dulong et Petit et de Woestyn sur les chaleurs spécifiques atomiques. Observations présentées à propos des dernières Communications de MM. N. Lockyer, Dumas et Berthelot relatives à la nature des éléments des corps. C. R. LXXVIII, 30-38†.

Die Bemerkungen des Hrn. Ledieu, welche dem Referenten nicht gerade neues zu bieten scheinen, entwickeln, indem sie die Temperatur der lebendigen Kraft der Molecüle proportional setzen, zunächst das für die wahre Wärmecapacität der Körper sich ergebende Gesetz von Dulong und Petit, dann weiter aus der Hypothese, dass die lebendige Kraft eines Molecüls dieselbe sei bei gleicher Temperatur, ob es in einem einfachen Körper für sich oder in einem zusammengesetzten mit andern zu einem Complexe verbunden sei, das Woestyn-Kopp'sche Gesetz, dass die Molecularwärme einer Verbindung gleich der Summe der

Atomwärmen der Bestandtheile sei. Schliesslich kommt er zu dem auch nicht mehr ganz neuen Satz, den Hr. Kopp schon vor Jahren ausführlich besprochen hat, dass wenn die sogenannten Elemente noch zusammengesetzt seien, gleiche Atomwärmen einen gleichen Grad der Zusammengesetztheit anzeigen. *A. W.*

A. Pissis. Remarques relatives aux rapports entre les chaleurs spécifiques et les poids atomiques pour les corps simples et composés. C. R. LXXVIII, 39-42†.

Ist P das Atomgewicht, c die specifische Wärme eines einfachen Körpers, so sagt das Dulong'sche Gesetz

$$cP = a.$$

Aus der specifischen Wärme gleicher Gewichte erhält man diejenige gleicher Volume durch Multiplication von c mit der Dichtigkeit d

$$\gamma = cd,$$

somit ist

$$\gamma P = da; \quad \gamma = a\frac{d}{P}.$$

Setzt man die specifische Wärme γ des Wasserstoffs bei constantem Drucke gleich 1, und bezieht die Dichtigkeiten der Körper auf Wasserstoff, so wird

$$\gamma = \frac{\delta}{P}$$

für die Gase. Da nun die Atomwärme des Wasserstoffs, dieselbe mit der specifischen Wärme bei constantem Druck berechnet, sehr nahe die Hälfte der Atomwärme der festen Elemente ist, so ist angenähert für die festen Körper

$$\gamma = 2\frac{\delta}{P}.$$

Herr Pissis stellt eine Anzahl so berechneter Werthe von γ mit den aus den beobachteten c und d sich ergebenden zusammen.

A. W.

Fernere Litteratur.

Brusotti. Sulla determinazione della calore specifica dei corpi per mezzo della quantità costante di calore svolta da una determinata azione chimica. Atti dei Lincei XXV. 1872.

W. Fleischmann. Ueber die specifische Wärme der Milch und über die Volumänderung, welche die Milch bei dem Abkühlen bis auf 0° erleidet. Münchn. Ber. 1874. p. 97-108†; Athen. 1874 (2) 1052.

Giordano. Riscaldamento dei liquidi per opera dei Vapori. Rendic. di Napoli IX. 1870. 59-62.

A. Kurz. Zweite Notiz über eine Bestimmung der specifischen Wärme der Luft. Pogg. Ann. CLI, 173-175†.

Berthelot. Nouvel agitateur pour les expériences calorimétriques. d'Almeida J. 1874. III, 365-366.

24. Verbreitung der Wärme.

A. Wärmeleitung.

Tait. Note on Ångström's method for the conductivity of bars. Proc. Edinb. Soc. VIII, 55-62†.

Es wird eine Ungenauigkeit in Ångström's mathematischer Ableitung der Temperatur eines Stabes berichtigt, die wesentlich darin besteht, dass bei der näherungsweisen Berechnung gewisser Constanten die Näherung nicht weit genug geführt ist. Durch diese Ungenauigkeit wird der Coefficient des ersten Gliedes der Fourier'schen Reihe, die die Temperatur darstellt, nicht beeinflusst, wohl aber die der folgenden Glieder.

Sodann theilt der Verfasser Beobachtungen mit, die er an 4 Stäben von je 1¼ Quadratzoll Querschnitt angestellt hat; von diesen Stäben waren zwei aus Kupfer von verschiedener Sorte, einer aus Eisen, einer aus Neusilber. Das eine Ende jedes Stabes

wurde 15 Minuten lang durch einen BUNSEN'schen Brenner erwärmt, darauf 15 Minuten lang nicht erwärmt, und dies periodisch wiederholt. Nach Eintritt des periodischen Zustandes wurde die Temperatur an Thermometern beobachtet, die in 3 Zoll Entfernung von einander angebracht waren. Die Temperatur jeder einzelnen Stelle wurde in Form einer FOURIER'schen Reihe angenommen, und für jedes Thermometer (4 für jeden Stab) wurden aus den Beobachtungen die ersten Coefficienten der Reihe berechnet. Diese Coefficienten werden hier mitgetheilt, ohne dass weitere Schlüsse daran geknüpft werden. An den Kupferstäben wurden je zwei Reihen von Beobachtungen angestellt, eine für höhere, die andere für niedrigere Temperaturen. Aus diesen Beobachtungen kann man vor Allem erkennen, dass die Aenderung der Wärmeleitungsfähigkeit mit der Temperatur sehr verschieden ist. *Wn.*

H. HERWIG. Das Wärmeleitungsvermögen des Quecksilbers unabhängig von der Temperatur. POGG. Ann. CLI, 177-194†.

Nach FRANZ und WIEDEMANN haben die Metalle für Elektricität und Wärme ein nahezu gleiches Leitungsvermögen. Es ist nun von grosser Wichtigkeit, zu wissen, ob diese Uebereinstimmung bei allen Temperaturen stattfindet. Dazu ist vor Allem zu ermitteln, wie die Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle sich mit der Temperatur ändert. Diese Frage ist in der vorliegenden Arbeit für Quecksilber untersucht; und es hat sich ergeben, dass dessen Wärmeleitungsfähigkeit zwischen 40° und 160° von der Temperatur unabhängig ist. Den Beobachtungen liegt eine theoretische Betrachtung zu Grunde, die in der Form, wie sie Hr. HERWIG giebt, nicht haltbar ist, sondern einer gewissen Modification bedarf.

Man denke sich einen Metallstab von der innern Wärmeleitungsfähigkeit k, der äussern h, dem Querschnitt q, dem Umfang des Querschnitts p. Derselbe wird an einem Ende ($x = 0$) erwärmt. Die Temperatur u soll in allen Punkten eines Quer-

schnitts constant, also nur eine Function von x sein. Die Differentialgleichung für u wird nun, unter der Voraussetzung, dass der stationäre Zustand schon eingetreten ist, aus dem Princip abgeleitet, dass diejenige Wärmemenge, welche in ein von zwei sehr nahen Querschnitten begrenztes Volumenelement mehr eintritt als austritt, ganz nach aussen abgegeben wird. Daraus ergiebt sich für u, falls ϑ die Temperatur der Umgebung ist, die Gleichung

$$1) \qquad kq\frac{d^2u}{dx^2} = ph(u-\vartheta).$$

Der Verfasser nimmt nun k mit der Temperatur veränderlich an, indem er

$$2) \qquad \frac{1}{k} = r(1+\alpha u)$$

setzt. Er integrirt dann die Gleichung 1) auf doppelte Weise, einmal, nachdem mit $2\frac{du}{dx}$ multiplicirt ist, sodann direct. Dabei nimmt er das eine Mal auf die Abhängigkeit zwischen k und u Rücksicht, während die zweite Integration so ausgeführt wird, als wäre k constant. Dies Verfahren scheint dem Referenten nicht zulässig zu sein. Modificirt man dasselbe aber, indem man k als constant betrachtet, so ergiebt sich aus 2):

$$kq\left(\frac{du}{dx}\right)^2 = ph(u^2-2u\vartheta)+\text{Const.}$$

Die Constante bestimmt sich dadurch, dass das feste Ende des Stabes dauernd die Temperatur der Umgebung hat. Daher

$$3) \qquad kq\left(\frac{du}{dx}\right)^2 = ph(u-\vartheta)^2.$$

Integrirt man nun noch die Gleichung 1) direct, und zwar zwischen den Grenzen 0 und l, wo l die Länge des Stabes ist, so erhält man, da $\left(\frac{du}{dx}\right)_l = 0$, da ferner

$$\int_0^l u\,dx = m\cdot l,$$

wo m die mittlere Temperatur des Stabes ist:

$$4) \qquad -kq\left(\frac{du}{dx}\right)_0 = ph\cdot l(m-\vartheta).$$

Wendet man die Gleichung 3) auf das Ende $x = 0$ an und nennt U die Temperatur dieses direct erwärmten Endes, so kann man $\left(\frac{du}{dx}\right)_0$ aus 3) und 4) eliminiren und erhält:

$$5) \qquad \frac{U-\vartheta}{m-\vartheta} = \sqrt{\frac{ph}{qk}} \cdot l.$$

Daraus kann man schliessen, dass, wenn umgekehrt die Grösse $\frac{U-\vartheta}{m-\vartheta}$ in der That für verschiedene Anfangs- und Mitteltemperaturen U und m constant ist, k mit der Temperatur sich nicht ändert. Es wäre aber noch denkbar, dass sich gleichzeitig h und k mit der Temperatur ändern, so dass nur das Verhältniss beider von u unabhängig ist. In diesem Falle gestattet die Methode des Herrn HERWIG gar keine Schlüsse.

(Es mag noch bemerkt werden, dass Hr. HERWIG die obige Entwickelung noch dadurch complicirter macht, dass er den Stab gleichzeitig von einem electrischen Strome durchflossen denkt, und die Erwärmung durch den Strom mit berücksichtigt. Da davon bei den Beobachtungen keine Anwendung gemacht wird, ist diese Complication hier fortgelassen.)

Die Beobachtungsmethode beruht nun darauf, den Ausdruck auf der linken Seite der Gleichung 5) auf seine Constanz zu untersuchen. Dies geschah an sehr reinem Quecksilber, das in einer verticalen Röhre von 1^{cm} Durchmesser und nahezu 60^{cm} Länge enthalten war. Die Röhre wurde an ihrem oberen Ende erwärmt, die Temperatur U des erwärmten Endes durch ein dort eingesenktes kleines Quecksilberthermometer bestimmt. Die mittlere Temperatur m wurde dadurch gemessen, dass die ganze Röhre zugleich als Thermometer diente, einmal als Ausflussthermometer, sodann als gewöhnliches Thermometer, was durch Ansetzen einer Capillarröhre erreicht wurde. Die Temperatur des unteren Endes der Röhre (die gleich der der Umgebung sein sollte) wurde noch besonders bestimmt durch ein für sich abgeschlossenes Stück derselben Röhre, das ebenfalls als Thermometer eingerichtet war, und sich unterhalb der Hauptröhre in directem Anschlusse an diese erstreckte. Bei den einzelnen

Beobachtungen waren alle Vorsichtsmassregeln getroffen. Bei den ersten Versuchsreihen, bei denen m dadurch bestimmt wurde, dass die ganze Röhre als Ausflussthermometer diente, ergaben sich für $\frac{U-\vartheta}{m-\vartheta}$ Werthe, die zwar nicht constant waren, aber auch keine gesetzmässige Aenderung zeigten. Diese Methode, m zu bestimmen, schien daher nicht genau genug zu sein. Die zweite Methode zur Bestimmung von m ergab dagegen für $\frac{U-\vartheta}{m-\vartheta}$ Werthe, die zwischen 40° und 160° sehr nahe constant waren. Auf höhere Temperaturen konnte die Methode nicht mehr angewandt werden. *Wn.*

A. Winkelmann. Ueber das Wärmeleitungsvermögen von Flüssigkeiten. Pogg. Ann. CLIII, 481-498†.

Die Beobachtungsmethode des Hrn. Winkelmann ist derjenigen nachgebildet, die Stefan zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit von Gasen angewandt hat, nur dass die Berechnung der Beobachtungen hier nicht so einfach wird. Der Apparat bestand aus zwei Cylindern von Messing, deren Oberflächen (Mantel und Grundflächen) überall gleich weit von einander abstanden, der Zwischenraum zwischen beiden Cylindern war mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt. Damit der Apparat trotz der bei der Abkühlung eintretenden Contraction stets gefüllt blieb, floss aus einem aufgesetzten Trichter fortwährend Flüssigkeit nach. Der innere Cylinder war mit Luft gefüllt und diente als Luftthermometer. Zu dem Zwecke ging durch seine obere Endfläche eine Glasröhre, die aussen zweimal rechtwinklig umgebogen war und in ein Glasgefäss mit wenig Quecksilber tauchte. Der ganze Apparat, der im Anfang jedes Versuches eine überall gleichmässige Temperatur (die der Umgebung) hatte, wurde in eine Mischung von Wasser und fein zertheiltem Eise eingesenkt und dort abgekühlt. Die bei der Abkühlung eintretende Contraction der Luft im inneren Cylinder zeigte sich durch das Steigen des Quecksilbers in der oben genannten Röhre;

der Quecksilberstand wurde mittelst eines Kathetometers gemessen, und die bis zur Erreichung dieses Standes verflossene Zeit notirt. Aus diesen Ablesungen ergab sich zunächst nach dem GAY-LUSSAC'schen Gesetze, wenn τ_0 die Temperatur zu Anfang des Versuches, wenn τ eine Zwischentemperatur, die dem Stande p des Quecksilbers entspricht, wenn p_1 der Stand des Quecksilbers zum Schlusse des Versuchs, wo die Temperatur 0 ist:

$$\frac{\tau_0}{\tau} = \frac{p_1}{p_1 - p}.$$

Dabei ist die Verminderung des Luftvolumens, die in Folge des Steigens des Quecksilbers eintritt, vernachlässigt. Hieraus folgt die Abkühlungsgeschwindigkeit v

$$1) \qquad v = \frac{\log \frac{\tau_0}{\tau}}{t} = \frac{\log p_1 - \log(p_1 - p)}{t},$$

wo t die Zeit ist, die bis zum Eintritt der Temperatur τ verflossen; die Logarithmen sind natürliche. — Zur Bestimmung der Temperatur im Innern der Flüssigkeit gewinnt der Verfasser folgendermaassen eine Gleichung. Er denkt sich eine Fläche, die von der Oberfläche des äusseren Cylinders überall die Entfernung x hat, die also aus einem Cylindermantel und zwei Kreisen parallel den Grundflächen besteht. Er nimmt an, dass alle Punkte dieser Fläche stets dieselbe Temperatur haben. Unter Zugrundelegung dieser Annahme, deren Zulässigkeit hier nicht erörtert werden möge, wird in derselben Weise, wie es in der Theorie der Wärmeleitung für feste Körper geschieht, für die Temperatur u eines beliebigen Punktes der Flüssigkeit die Differentialgleichung abgeleitet:

$$2) \qquad k \frac{\partial \varphi(x) \frac{\partial u}{\partial x}}{\partial x} - cs\varphi(x) \frac{\partial u}{\partial t} = 0.$$

Darin ist k die Wärmeleitungsfähigkeit, c die specifische Wärme, s das specifische Gewicht, $\varphi(x)$ der Inhalt der oben genannten Fläche im Abstand x von der Oberfläche des äussern Cylinders. Zu dieser Gleichung kommen die Nebenbedingungen:

$$3) \qquad u = 0 \text{ für } x = 0; \quad u = \tau_0 e^{-vt} \text{ für } x = a.$$

Dieselben sagen aus, dass an der äusseren Fläche ($x = o$) die Temperatur der Flüssigkeit gleich der des schmelzenden Eises, an der Grenze zwischen dem Luftcylinder und der Flüssigkeit ($x = a$) gleich der der Luft im Cylinder ist; letztere hat den Werth $\tau_0 e^{-vt}$, wo v die nach Gleichung 1) berechnete Grösse ist. Für die Gleichung 2), in welcher

$$\varphi(x) = 2\pi(R - x)(H + R - 3x)$$

ist, wobei R und H Radius und Höhe des äusseren Cylinders, wird die angenäherte Lösung aufgestellt:

$$4) \qquad n = \tau_0 e^{-vt}(\alpha x + \beta x^2 + \gamma x^3).$$

Dann ist die erste der Bedingnngen 3) von selbst erfüllt. Zwischen den drei Constanten α, β, γ erhält man eine Relation durch die zweite Bedingung 3), zwei andere dadurch, dass man den Ausdruck 4) in 2) einsetzt und die so erhaltene Gleichung auf $x = a$ und $x = 0$ anwendet.

Um aus dem so erhaltenen Werthe von u den Werth von k abzuleiten, berechnet der Verfasser noch die gesammte von dem inneren Cylinder in der Zeit dt abgegebene Wärmemenge, und setzt diese gleich derjenigen, welche durch die unmittelbar an den innern Cylinder angrenzende Flüssigkeitsschicht hindurchgeht. Daraus ergiebt sich

$$5) \qquad k = -P \cdot C \left\{ \frac{\frac{\partial u}{\partial t}}{\varphi(x)\frac{\partial u}{\partial x}} \right\}_{x=a},$$

wo für u der Ausdruck 4) zu setzen ist. Dieser etwas complicirte Werth für k kann einfacher geschrieben werden

$$6) \qquad k = v\frac{Acs + B}{D},$$

wo v, c, s dieselbe Bedeutung haben, wie oben, während A, B, D gewisse, von der Form des Apparats abhängige Constanten sind, die sich nach dem Vorhergehenden leicht berechnen lassen.

Der Verfasser hat noch den Grad der Näherung von 4) dadurch geprüft, dass er der Reihe für u ein weiteres Glied hinzufügte, dessen Einfluss auf die Berechnung von k sich als sehr gering erwies; sodann auch noch durch Vergleichung des obigen

Ausdrucks für k mit der Formel, die STEFAN für die Bestimmung der Leitungsfähigkeit der Luft angewandt hat.

Was die Versuche selbst betrifft, so gelang es zunächst schwer für die Abkühlungsgeschwindigkeit v des inneren Cylinders constante Werthe zu erhalten, da die Bedingung, dass die Temperatur der äussern Oberfläche constant $= 0$, nicht genügend erfüllt war. Dieser Bedingung wurde später durch Anwendung verschiedener Arten von Röhren genügt, die in der Mischung von Eis und Wasser angebracht wurden; und nun ergaben sich für v sehr nahe constante Werthe, so dass für die Berechnung von k obige Formel 6) angewandt werden konnte. Indem der Verfasser nun die Bestimmung von k an drei verschiedenen Apparaten vornahm, ergaben zwar alle Reihen, die an demselben Apparat angestellt wurden, hinreichende Uebereinstimmung. Die Werthe von k jedoch, die sich aus den Beobachtungen an den verschiedenen Apparaten ergaben, zeigten noch grosse Differenzen, bei Wasser z. B. 30 bis 40 Procent, bei andern Flüssigkeiten noch mehr. Den Grund dafür sucht der Verfasser darin, dass die oben erwähnten Röhren hauptsächlich auf den Cylindermantel wirken, nicht auch, wie sie sollten, auf die Grundflächen. Er bringt daher an der obigen Formel 6) eine Correction an, die erstens proportional ist dem Verhältniss p des Cylindermantels zu den beiden Grundflächen, zweitens proportional der Abkühlungsgeschwindigkeit v. Er setzt also, wenn K der wahre Werth der Leitungsfähigkeit ist, k der nach obiger Methode berechnete,

$$K = k + pvn,$$

wo n eine Constante ist, die noch von der Natur der Flüssigkeit abhängt. Da drei Beobachtungen von k vorliegen, so lässt sich n auf doppelte Weise berechnen. Die mit dem Mittelwerthe berechneten Werthe von K zeigten sich dann sehr nahe gleich; die Differenzen betrugen z. B. für Wasser nur etwa 1 Procent. So ergaben sich die folgenden definitiven Mittelwerthe für die Wärmeleitungsfähigkeit, bezogen auf Centimeter und Secunde:

Wasser	0,001540
Chlornatrium-Lösung (33⅓ pCt.)	0,002675

Chlorkalium-Lösung (20 pCt.)	0,001912
Alkohol	0,001506
Schwefelkohlenstoff	0,002003
Glycerin	0,000748.

Wasser und Chlornatrium-Lösung sind schon früher von Lundquist untersucht, dessen Resultate für Wasser mit dem obigen nahe übereinstimmen, wenn man letzteres auf die Minute als Zeiteinheit reducirt. Für eine Chlornatrium-Lösung dagegen fand Lundquist eine geringere Leitungsfähigkeit als für Wasser, der Verfasser der vorliegenden Untersuchung eine grössere. Woher die Differenz rührt, bleibt unaufgeklärt. *Wn.*

Beetz. Ueber die Leitungsfähigkeit des Glases für Elektricität und Wärme. Pogg. Ann. Jubelb. 23-32†. [Vgl. auch Abschn. V, Cap. 31.]

Von den Resultaten mögen hier nur diejenigen Platz finden, die sich auf die Leitungsfähigkeit des Glases für Wärme beziehen. Die Leitungsfähigkeit wurde nach einer einfachen Methode bestimmt, die Fourier für dünne Platten angegeben. Untersucht wurden drei Glassorten, I., weisses französisches Spiegelglas, spec. Gew. 2,544, Schmelzpunkt 1110°, II., Bouteillengrünes Glas, spec. Gew. 2,540, Schmelzpunkt 1080°, III., schweres Bleiglas, spec. Gew. 4,701, Schmelzpunkt 700°. Die Wärmeleitungsfähigkeiten waren:

I. 0,04523,
II. 0,04456,
III. 0,04313.

Diese Zahlen wurden erhalten, wenn die Anfangstemperatur etwa 40° höher, als die der Umgebung war. Für höhere Anfangstemperaturen ergaben sich etwas grössere Werthe. Aber da die Ausstrahlung hier einen weit grösseren Theil an der Abkühlung hat, kann man daraus keinen Schluss ziehen in Bezug auf die Zunahme der Wärmeleitungscoefficienten mit der Temperatur.

Wn.

G. FORBES. On the thermal conductivity of ice, and a new method of determining the conductivity of different substances. Proc. Edinb. Soc. VIII, 62-68†.

Die Wärmeleitungsfähigkeit des Eises hat der Verfasser nach folgender, ihm von W. THOMSON angegebenen Methode bestimmt. Ueber ein Gefäss mit Wasser von durchweg 0° C. wird eine Kältemischung gestellt. Sodann wird die Dicke des in dem Gefässe gebildeten Eises von Zeit zu Zeit gemessen, und zwar betrug, wie der Verfasser angiebt, der Fehler in der Messung nur $\frac{1}{50}$ Zoll bei einer Eisdicke bis zu 12 Zoll. Die gesammte Dauer der Beobachtung variirte von 4 oder 5 bis zu 21 Stunden, der Wärmeleitungscoefficient k ergab sich daraus folgendermassen. Ist x die Dicke der gebildeten Eisschicht, $\delta\theta$ die Temperaturdifferenz zwischen dem Eise und der Kältemischung, so geht, unter Voraussetzung des stationärenZustandes durch die Flächeneinheit des Eises in der Zeit dt die Wärmemenge

$$F = k\frac{\delta\theta}{x}dt.$$

In derselben Zeit wächst die Dicke des Eises um $\frac{\partial x}{\partial t}dt$; dabei wird die Wärmemenge F_1 frei

$$F_1 = \frac{\partial x}{\partial t}S.L.dt,$$

wo L die latente Wärme, S das specifische Gewicht des Eises ist. Setzt man beide Wärmemengen gleich und integrirt, so folgt:

$$k = \frac{S.L.x^2}{2\delta\theta.t}.$$

Aus einer grösseren Reihe von Beobachtungen ergab sich für k, bezogen auf Centimeter und Minute, der Werth

$$k = 0{,}134,$$

während DE LA RIVE 0,138, NEUMANN 0,114 gefunden hatte.

Die Methode wurde ferner dahin erweitert, dass sie auch zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit anderer Substanzen dienen konnte. Die zu untersuchende Substanz wurde an die Oberfläche des gefrierenden Wassers gebracht, darüber die Kälte-

mischung gestellt. Gemessen wurde die Dicke des Eises, das sich unter der Substanz bildete. Zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit k_1 der Substanz wurde, wieder unter der Voraussetzung, dass der stationäre Zustand eingetreten sei, die durch die Substanz, sowie die durch das Eis gehende Wärmemenge, endlich die durch das Gefrieren frei werdende Wärmemenge bestimmt. Alle drei wurden einander gleich gesetzt. Nach Elimination der Temperatur der Substanz ergab sich dann eine Gleichung, deren Integration für k_1 den Werth lieferte:

$$k_1 = \frac{a.x}{\frac{t.\delta\theta}{S.L} - \frac{x^2}{2k}}.$$

Darin ist a die Dicke der Substanz, x die des gebildeten Eises. Alle übrigen Grössen haben dieselbe Bedeutung, wie vorher. (Die obige Formel ist etwas verschieden von der im Original angegeben, da dort k und k_1 verwechselt sind).

Durch diese Methode hat der Verfasser folgende Resultate für k_1 erhalten:

Eis, parallel zur Axe	0,134
„ senkrecht „ „	0,128
Schwarzer Marmor	0,106
Weisser „	0,0691
Schiefer	0,0486
Schnee	0,0432
Kork	0,0430
Glas	0,0300
Deckel-Pappe	0,0272
Kohle	0,0243
Dachpappe	0,0201
Kiefernholz, parallel der Faser	0,0180
„ „ dem Radius	0,00529
Cement	0,00975
Paraffin	0,00843
Feiner Sand	0,00788
Sägespäne	0,00736

Vulkanisirter Kautschuck	0,00534
Horn	0,00522
Bienenwachs	0,00522
Filz	0.00522
Lava (Vulcanite)	0,00500
Haartuch	0,00241
Baumwolle, zertheilt	0,00260
„ gepresst	0,00201
Flanell	0,00213
Grobe Leinwand	0,00179
Quarz, parallel der Axe	0,0553 0,0745 0,0340 0,0498
„ senkrecht zur Axe	0,240 0,265

Für weissen Marmor, Glas, Kohle, Kautschuk, Sägespäne, hat PECLET viel grössere Zahlen gefunden, aber zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedene; Herr FORBES hält deshalb seine eignen Resultate für richtiger. Auch das Resultat bei Baumwolle weicht von dem PECLET'schen Resultat ab. Bei dem verhältnissmässig besser leitenden Quarz wurden so sehr von einander abweichende Resultate gefunden, weil zum Theil dünne Stücke angewandt waren und bei diesen die Oberflächenbeschaffenheit nicht ohne Einfluss ist.

Nebenbei sind noch zwei Bemerkungen gemacht: 1) die Kältemischung bestand aus Salz und Schnee, und gab die tiefste Temperatur (—21,72°) bei 1 Theil Salz auf 3 Theile Schnee. 2) Das durch die Kältemischung erzeugte Eis war nur sehr schwer zu zerspalten, so lange es durch die Seitenwände des Gefässes zusammengepresst wurde, während es, aus dem Gefässe herausgenommen, sehr leicht zu zerspalten war. *Wn.*

HERSCHEL and LEBOUR. Report of the Committee on experiments to determine the thermal conductivities

of certain rocks. Rep. Brit. Assoc. 1874 (2) p. 40, 223-227; Nature X, 386-387†; Inst. 1874. II, 361.

Die mitgetheilten Werthe für die absoluten Wärmeleitungscoefficienten gewisser Gesteinsarten beruhen nur auf vorläufigen Ermittelungen. Wir verschieben die Mittheilung derselben so lange, bis die definitiven Zahlen vorliegen. Bemerkt mag noch werden, dass einige der hier mitgetheilten Zahlen von den von früheren Beobachtern ermittelten erheblich abweichen.

Wn.

C. Lang. Ueber Wärmeleitung einiger Baumaterialien. Carl Rep. X, 228-237†.

Der Verfasser hat die Wärmeleitung einiger Baumaterialien nach Tyndall's Methode untersucht. Aus dem betreffenden Material wurde ein Würfel von 1^{cm} Kantenlänge geschnitten, dessen eine Seitenfläche mit einer dünnen Quecksilberschicht bedeckt wurde. Durch das Quecksilber ging, der Würfelfläche parallel, ein in parallelen Windungen gebogener dünner Platindraht. Das Quecksilber, und damit die Würfelfläche, wurde dadurch erwärmt, dass ein constanter Strom eine bestimmte Zeit hindurch (6 Minuten) den Platindraht durchfloss. Die Erwärmung betrug in dieser Zeit stets $59\frac{1}{4}°$ C. Die gegenüberliegende Würfelfläche war gleichfalls mit einer dünnen Quecksilberschicht bedeckt, in welche ein Thermoelement gesenkt war, wodurch die Temperaturdifferenz der beiden gegenüberliegenden Würfelflächen gemessen werden konnte. Mit jedem Material wurden auf diese Weise 5 Versuchsreihen angestellt. Bei der ersten Reihe wurde die Wärmeausstrahlung durch die andern Würfelflächen ganz vernachlässigt, bei den übrigen Reihen waren diese andern Flächen mit weisser Seide umhüllt, damit die Ausstrahlung bei allen Materialien eine gleiche würde. Die Reihen unterschieden sich unter einander dadurch, dass einmal die mit Quecksilber bedeckten Flächen polirt, das andere Mal matt geschliffen waren; dass ferner einmal die Steinwürfel mit Wasser gesättigt, (in welchem Zustande sie bessere Wärmeleiter waren, als im trockenen), ein

anderes Mal völlig ausgetrocknet waren. Um den Einfluss der specifischen Wärme der einzelnen Substanzen auf die gewonnenen Resultate zu vermeiden, wurde noch eine sechste Vorsuchsreihe mit folgender Modification angestellt. Der zur Heizung benutzte galvanische Strom wurde nicht eine bestimmte Zeit durch den Platindraht geleitet, sondern so lange, bis die Temperatur in beiden Quecksilberschichten constant war. Die constante Temperaturdifferenz wurde gemessen. Wir übergehen hier die einzelnen beobachteten Zahlen, da sie nur relative, nicht absolute sind. Die untersuchten Materialien waren, der nach dem letzten Versuche ermittelten Wärmeleitungsfähigkeit nach geordnet, und zwar so, dass das Bestleitende voransteht: Kalkstein, Granit aus der Oberpfalz, grauer belgischer Marmor, belgischer Granit, Kalkschiefer, Grünsandstein aus Oberbaiern, Marmor aus Tirol, Keupersandstein, Grünsandstein aus der Oberpfalz, carrarischer Marmor, Handziegel, Maschinenziegel.

Wn.

W. C. RÖNTGEN. Ueber eine Variation der SÉNARMONT'schen Methode zur Bestimmung der isothermen Flächen in Krystallen. POGG. Ann. CLI, 603-608, CLII, 367†.

Die Variation der SÉNARMONT'schen Methode besteht in Folgendem: Eine sauber geputzte Krystallplatte wird stark angehaucht, doch so, dass der Hauch in gleichmässiger Schicht die Platte überdeckt. Dann wird eine stark erwärmte Metallspitze senkrecht auf die Mitte der Platte gesetzt. Um die Spitze verdunstet nun der Hauch in einer scharf abgegrenzten elliptischen Figur. Unterbricht man den Versuch bei einer beliebigen Grösse der Figur, so kann man letztere durch rasches Aufstreuen von Lycopodium, dass auf den behauchten Stellen haften bleibt, fixiren und nachher die Dimensionen leicht messen.

Um ein Beispiel von der Genauigkeit dieser Methode, deren Vortheile leicht ersichtlich sind, zu geben, führt der Verf. Messungen an zwei parallel der Axe geschliffenen Quarzplatten an. Für das Axenverhältniss der Ellipsen ergaben die auf einander folgenden Messungen folgende Zahlen

1,323; 1,337; 1,313; 1,326; 1,314; 1,301; 1,316; 1,317; 1,303; 1,305; 1,285; 1,292; 1,287; 1,274; 1,286; 1,281; 1,302.

Diese Zahlen weichen weniger von einander ab, als die von Sénarmont an Quarzplatten erhaltenen, nämlich

1,28; 1,35; 1,33; 1,37; 1,29; 1,25; 1,30. *Wn.*

Ed. Jannettaz. Sur la conductibilité thermique dans les roches et dans les corps en général. C. R. LXXVIII, 1202-1205†; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1045.

Fizeau. Remarques. C. R. LXXVIII, 1205-1206†.

Der Verf. war bei früheren Untersuchungen über die Wärmeleitung in Krystallen zu dem Resultate gekommen, dass das Maximum der Wärmeleitungsfähigkeit parallel der Richtung der vollkommensten Spaltbarkeit stattfindet (cf. Fort. d. Phys. 1872 p. 425). Um dies Resultat zu erweitern, ist in der vorliegenden Arbeit nach Sénarmont's Methode die Wärmeleitung verschiedener Gesteine mit schiefriger Structur untersucht, namentlich die von Gneis. Platten, die parallel den Bruchflächen geschnitten waren, ergaben als Wärmeleitungsfigur einen Kreis, während bei Platten, die senkrecht zu den Bruchflächen geschnitten waren, jene Figur eine Ellipse war, deren grosse Axe stets den Bruchflächen parallel war. Je deutlicher die schieferige Structur hervortrat, desto grösser war der Unterschied zwischen den Ellipsenaxen. Aus den Untersuchungen wird der Schluss gezogen, dass die Wärme sich leichter parallel denjenigen Flächen, resp. Linien fortpflanzt, längs deren die geringste Cohäsion stattfindet, oder längs deren die Molecüle am dichtesten an einander gelagert sind. Die Beobachtung von Sénarmont an einseitig gepresstem Glase, wonach die grösste Leitungsfähigkeit senkrecht zur Richtung des Drucks stattfindet, widerspricht zwar scheinbar dem obigen Resultat. Der Verf. meint jedoch, eben jene Beobachtung weist in Verbindung mit den Versuchen von Tresca über den Ausfluss fester plastischer Körper darauf hin, die grösste Moleculardichtigkeit nicht parallel der Druckrichtung anzunehmen.

In einer angefügten Bemerkung theilt Herr FIZEAU mit, dass Hr. JANNETTAZ bei den obigen Gesteinen gefunden, dass die thermische Dilatation parallel und senkrecht zu den Bruchflächen eine verschiedene sei; er weist ferner auf analoge Erscheinungen bei gehämmerten Metallen hin. *Wn.*

Fernere Litteratur.

F. KLUG. Untersuchungen über die Wärmeleitung der Haut. Z. S. f. Biologie X, 73.

TAIT. On orthogonal isothermal surfaces. Trans. Edinb. Soc. XXVII, 105-125.

W. GALLOWAY. Experiments with Safety-Lamps. Proc. Roy. Soc. XXII, 154, 441.

— — Versuche mit Sicherheitslampen. DINGL. J. CCXIV, 420-421; Proc. Roy. Soc. XXII, 154.

Wärmeverluste eingemauerter Dampfkessel. DINGL. J. CCXIII, 255-256.

B. Wärmestrahlung.

A. LEHNEBACH. Bestimmung des Emissionsvermögens schwarzer Körper mittelst der eiscalorimetrischen Methode. POGG. Ann. CLI, 96-108†; D'ALMEIDA J. III. 1874. 261-262.

Als Emissionsvermögen h einer Substanz wird diejenige Wärmemenge bezeichnet, welche dieselbe bei einer gegebenen Temperatur von der Einheit der Oberfläche in der Einheit der Zeit ausstrahlt. Die Grösse h kann nicht für eine gegebene Temperatur ermittelt werden; wohl aber lässt sich die Differenz ihrer Werthe für zwei gegebene Temperaturen ausmitteln. Dieses führt der Verfasser für die Temperaturen 0° und 100° aus.

Eine dünnwandige Glaskugel von ca. 2^{cm} Durchmesser wird mit Eis von 0° gefüllt; mit derselben wird ein etwa 1^{mm} weites

Skalenrohr verbunden, dessen Wasserfüllung mit dem Kugelinnern communicirt. Mittelst eines Kautschukpfropfens wird die kleine ausgefüllte Kugel in die Mitte eines grösseren Glasballon (14^{cm} Durchmesser) eingesetzt. Die Oberfläche der kleinen ausgefüllten Kugel (Calorimeterkugel) und die innere Fläche des Glasballons waren bald geschwärzt, bald ungeschwärzt gelassen. Der Zwischenraum wurde bis auf wenige Mm. Druck evacuirt und der Druck wurde an einem Manometer bei jeder Beobachtung abgelesen.

Nachdem das System der beiden Kugeln bis auf 0° abgekühlt worden war, wurde der Ballon bis zum Hals in ein Gefäss mit siedendem Wasser getaucht. Der Stand des Wasserfadens im Skalenrohr wurde von 10 Secunden zu 10 Secunden abgelesen bis nach Ablauf von 2 bis 4 Minuten. Aus den Verschiebungen welche der Wasserfaden in der Zeiteinheit erlitt, wurde in bekannter Weise auf die Wärmemenge geschlossen, die der Calorimeterkugel von Seiten der heissen Hülle in der Zeiteinheit zugeführt wurde. Ist diese Wärmemenge W, wird das Emissionsvermögen des Ballons bei 100° mit h_{100}, das Emissionsvermögen der Glasfläche der Calorimeterkugel bei 0° mit h_0 bezeichnet, und ist der Radius der Calorimeterkugel gleich r, so ist die Wärmemenge, welche die Calorimeterkugel von Seiten der heissen Hülle in der Zeiteinheit zugestrahlt erhält: $4r^2\pi(h_{100}-h_0)$. Es besteht also die Gleichung:

$$W = 4r^2\pi(h_{100}-h_0),$$

aus welcher aus den beobachteten Werthen von W und r die Differenz $h_{100}-h_0$ bestimmt werden kann.

Bei der Ausführung der Beobachtungen fand der Verfasser:

1) Die Differenz $h_{100}-h_0$ steht in keiner Abhängigkeit zu dem Gasdrucke zwischen beiden Kugeln;
2) die Differenz $h_{100}-h_0$ ist so gut wie vollständig gleich für geschwärzte und nicht geschwärzte Glasflächen, das Glas ist also für die Wärmestrahlung, die von einer Wärmequelle mit der Temperatur 100° ausgeht, gänzlich undurchlässig;
3) die Differenz $h_{100}-h_0$ ist variabel mit der Grösse der

Calorimeterkugel: mit steigendem r wird die Differenz $h_{100} - h_0$ stetig kleiner.

Der Verfasser zeigt, dass die letztere Erscheinung wesentlich bedingt ist durch die Wärmeleitung des Gases zwischen beiden Kugelflächen. Die durch die Wärmeleitung des Gases der Calorimeterkugel in der Zeiteinheit zugeführte Wärmemenge ist (stationäre Temperaturvertheilung vorausgesetzt):

$$W_1 = 4\pi r^2 . 0.000055 \frac{100^2}{2} \cdot \frac{r_1}{r(r_1 - r)},$$

wo der Werth 0.000055 die von STEFAN ermittelte Constante der innern Wärmeleitung der atmosphärischen Luft und die Grösse r_1 den Radius des Glasballons darstellt. Von dem Effecte der Wärmefortführung kann man nach dem Verfasser (wegen der sehr kleinen Gasdichte) absehen. Als der Verfasser die Differenz $h_{100} - h_0$ nach der bezüglich der Wärmeleitung durch das Gas corrigirten Formel:

$$h_{100} - h_0 = \frac{W}{4\pi r^2} - 0.000055 \cdot \frac{100^2}{2} \cdot \frac{r_1}{r(r_1 - r)}$$

berechnete, fiel die Abhängigkeit von der Grösse der Calorimeterkugel vollständig fort und es ergaben sich folgende Mittelwerthe:

$h_{100} - h_0 = 0.01536 \frac{\text{Gramm, } 1^\circ \text{ Cels.}}{\text{Centim. Secde.}}$, beide Oberflächen nicht geschwärzt;

$h_{100} - h_0 = 0.01532 \frac{\text{Gramm, } 1^\circ \text{ Cels.}}{\text{Centim. Secde.}}$, beide Oberflächen geschwärzt;

$h_{100} - h_0 = 0.01517 \frac{\text{Gramm, } 1^\circ \text{ Cels.}}{\text{Centim. Secde.}}$, Calorimeterkugel nicht geschwärzt; Ballon geschw.

$h_{100} - h_0 = 0.01511 \frac{\text{Gramm, } 1^\circ \text{ Cels.}}{\text{Centim. Secde.}}$, Ballon nicht geschwärzt; Calorimeterkugel geschw.

Wbr.

W. RÖNTGEN u. EXNER. Ueber eine Anwendung des Eiscalorimeters zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung. Wien. Ber. (2) LXIX, 228-238†; Chem. C. Bl. V, 179; Mondes (2) XXXIII, 692.

Die Verfasser stellen sich die Aufgabe, ein solches Pyrheliometer zu construiren, das während der Benutzung auf constanter Temperatur bleibt, das sich also (constante Temperatur der Umgebung vorausgesetzt) in gleichbleibendem Wärmeaustausch mit der Umgebung befindet.

Eine etwa 75^{cm} hohe Glasglocke wird unten durch eine dünne Silberplatte verschlossen; letztere wird, um Durchbiegungen zu verhüten, auf ihrer innern Seite durch ein angelöthetes Metallkreuz versteift. Der Hals der Glocke trägt eine Messingfassung, durch welche 1) eine Glasröhre *a* geht und welche 2) von einem Metallröhrchen *b* durchsetzt wird. Zur Herrichtung des Apparats wird die Glocke mit ausgekochtem Wasser gefüllt, das hierauf in einer Kältemischung langsam in Eis verwandelt wird. An die Glasröhre *a* wird mittelst einer Kautschukfassung eine $3\frac{1}{2}^{mm}$ weite und etwa 400^{mm} lange Glasröhre mit eingeätzter Theilung angesetzt, an die Metallröhre *b* wird ein mit Wasser gefüllter Kautschukballon angefügt und so lange Wasser aus letzterem in den Apparat gepresst, bis alle Luft daraus entwichen und das Skalenrohr bis an sein oberes Ende mit Wasser gefüllt ist. Hierauf wird ein Hahn, der sich in der Metallröhre *b* befindet, geschlossen. War vorher die Silberplatte berusst worden, so ist jetzt das Pyrheliometer zum Gebrauche fertig. Es wird so orientirt, dass die Sonnenstrahlen senkrecht auf die Silberplatte fallen und der Stand des Wasserfadens wird von Minute zu Minute abgelesen.

Ehe der Werth der Intensität der Sonnenstrahlung aus der Verschiebung des Wasserfadens im Skalenrohr abgeleitet werden kann, ist vorher noch auszumitteln, um welche Strecke sich der Wasserfaden durch die Wärmezufuhr verschiebt, welche die mit Eis gefüllte Glocke von Seiten ihrer Umgebung erfährt. Es wird das Instrument unter denselben Verhältnissen nur den Einflüssen der Umgebung ausgesetzt und die Verschiebung des Wasserfadens während der Zeiteinheit sorgfältig ermittelt. Die Differenz der in beiden Fällen ermittelten Verschiebungen ist diejenige Länge, die zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung ermittelt werden muss. Zieht sich durch die Wirkung der Sonnenstrah-

lung der Wasserfaden in der Zeiteinheit um n Theilstriche zurück, ist das Volumen zwischen je 2 Theilstreichen gleich v, wird das spec. Gewicht des Eises bei 0° gleich 0.9167 und die Schmelzwärme des Eises bei 0° gleich 80.0 Calorien gesetzt, so führt die Sonnenstrahlung der berussten Silberfläche in der Zeiteinheit $n.v.882$ Calorien zu. (Als Einheiten dienen: Gramm, Grad Celsius, Centimeter und Minute.) An diesem Werthe ist jedoch noch eine Correction anzubringen: eine Wassermasse $n.v$ von der Temperatur t des Skalenrohrs wird der Glocke in der Zeiteinheit zugeführt; die Zahl der von der Sonnenstrahlung dem Calorimeter zugeschickten Calorien ist daher nur $n.v.(882-t)$. Stellt r den Radius der Silberplatte vor, so ist die Intensität der Sonnenstrahlung (bezogen auf die oben genannten Einheiten):

$$I = \frac{n.v.(882-t)}{\pi r^2}.$$

Bei der Ausführung der Beobachtungen zeigte sich ein Uebelstand, der von den Beobachtern nicht entfernt werden konnte und der in die erlangten Resultate einige Unsicherheit einführte: die Verschiebungen des Wasserfadens pro Zeiteinheit waren in jeder Versuchsreihe zu Anfang am grössten, nahmen sodann ab und näherten sich einem constanten, kleineren Endwerthe — eine Erscheinung, die offenbar die Folge einer sich an der Silberfläche bildenden stagnirenden Wasserschicht war. So waren z. B. die auf einander folgenden Werthe von n in einer Beobachtungsreihe: $n = 28.5; 25.6; 22.8; 23.5; 23.7$. Zur Berechnung der Intensität der Sonnenstrahlung verwendeten die Verfasser nur die constant bleibenden Endwerthe von n und erhielten so Werthe der Intensität, die kleiner als die wahren sein müssen. Trotzdem fielen aber alle von ihnen erhaltenen Intensitätswerthe ganz erheblich grösser aus, wie die, welche POUILLET früher zu derselben Jahreszeit und für dieselben Sonnenhöhen gefunden hat. So fanden die Beobachter die Intensität der Junisonne zur Mittagszeit gleich 1.226, während POUILLET nur den Werth 1.140 erhielt. Da sich eine ähnlich grosse Differenz an den Resultaten aller Beobachtungstage zeigte, kann die Ursache dieser Differenz nicht in einer etwas verschiedenen atmosphärischen Beschaffenheit ge-

sucht werden, um so weniger als die Beobachter, wie POUILLET, nur die hellsten Tage zu den Beobachtungen benutzten.

Wbr.

H. KNOBLAUCH. Ueber die Reflexion der Wärme- und Lichtstrahlen von geneigten diathermanen und durchsichtigen Platten. POGG. Ann. Jubelb. p. 280-290†.

Der Verfasser polarisirt die Sonnenstrahlen mittelst eines NICOL'schen Prisma's geradlinig und lässt sie in horizontaler Richtung auf eine vertikal stehende, um eine vertikale Axe drehbare, spiegelnde Fläche fallen. Die reflectirte Strahlung fängt er mit einer Thermosäule auf und misst die Intensität durch die Ausschläge seines Thermomultiplicators. Die Einfallswinkel wurden zwischen 15° und 75° von je 10° zu 10° variirt. Bezüglich der Lage der Polarisationsebene zur Reflexionsebene wurden nur die drei Hauptfälle behandelt:

a) Die Polarisationsebene fällt mit der Reflexionsebene zusammen,
b) beide Ebenen bilden einen Winkel von 45° mit einander,
c) die Polarisationsebene steht auf der Reflexionsebene senkrecht.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate, die der Verfasser bei der Reflexion der geradlinig polarisirten Sonnenstrahlung an schwarzem Glase erhalten hat (die Zahlen bedeuten die Ausschläge der Galvanometernadel):

Einfallswinkel =	15°	25°	35°	45°	55°	65°	75°
Fall a	0.30	0.50	1.00	1.50	2.50	4.00	6.00
Fall b	0.50	0.50	0.50	0.75	1.50	3.00	4.50
Fall c	1.00	0.50	0.40	0.25	0.00	0.75	3.00.

Neben der Reflexion an schwarzem Glas untersucht der Verfasser noch die Reflexion an einer farblos durchsichtigen 2.5^{mm} dicken Glasplatte und die Reflexion an farblos durchsichtigen Glassätzen.

Wbr.

DESAINS. Recherches sur la réflexion de la chaleur à la surface des corps polis. C. R. LXXIV, 1102-1104 u. 1215-1218†.

Im Jahre 1868 fand der Verfasser, dass die Wärmestrahlen, die einer Wärmequelle von niedriger Temperatur entstammen und die in der Einfallsebene polarisirt sind, an Glas und Steinsalz genau nach FRESNEL's Formel:

$$I^2 = \frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$$

reflectirt werden. Für Steinsalz fand sich $n = 1.49$ (wo n definirt ist durch die Beziehung: $\sin i = n.\sin r$); für Glas stellte sich das interessante Resultat heraus, dass der Werth der Brechungsexponenten n für die äussersten dunklen Strahlen beträchtlich grösser ist als derjenige der rothen Strahlen. Diese anomale Dispersion der Wärmestrahlen im Glas veranlasste den Verfasser, auch die Reflexion der Wärmestrahlen an metallischen Oberflächen näher zu untersuchen.

Frühere, gemeinschaftlich mit LA PROVOSTAYE ausgeführte Untersuchungen der Reflexion der polarisirten Wärmestrahlen an metallischen Oberflächen ergaben, dass die Beobachtungen sehr gut durch die CAUCHY'schen Reflexionsformeln dargestellt werden konnten. Die neuen Untersuchungen zeigen, dass die Intensitäten der an Metallflächen reflectirten Wärmestrahlen in einem Falle auch durch die FRESNEL'sche Formel sehr gut ausgedrückt werden können, in dem Falle, dass die Polarisationsebene der auffallenden Strahlen parallel der Einfallsebene ist. Jedoch fällt der Werth der Grösse n der Gleichungen:

$$I^2 = \frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}, \quad \sin i = n.\sin r$$

ausnehmend gross aus: für die dem rothen Ende des Spectrums benachbarten Strahlen findet sich für Platin $n = 8$, für Spiegelmetall $n = 8.7$, für Silber $n = 20$; für die Wärmestrahlen, die bei 300° von einer Russfläche ausgeschickt werden, ergiebt sich für Spiegelmetall die Grösse $n = 26$.

Für den Fall, dass die Polarisationsebene der einfallenden Strahlen **senkrecht** zur Einfallsebene liegt, ist die entsprechende Fresnel'sche Formel:

$$I^1 = \frac{\mathrm{tg}^2(i-r)}{\mathrm{tg}^2(i+r)}$$

nicht mehr der Ausdruck der Intensität der reflectirten Strahlung; dieses gilt sowohl für die Reflexion an metallischen Oberflächen als auch für die Reflexion von Strahlen niedrig temperirter Wärmequellen an Glasflächen. Doch lässt sich aus den entsprechenden Fresnel'schen Gleichungen eine empirische Formel ableiten, welche die Beobachtungen ziemlich getreu wiedergiebt: Setzt man in der auf diesen Fall der Reflexion bezüglichen Fresnel'schen Gleichung der lebendigen Kräfte:

$$(1-r^2) = \frac{\sin i.\cos r}{\sin r.\cos i}\, u^2$$

auf der rechten Seite für u^2 den Werth $u^2(1-\delta)$, wo δ eine Grösse ist, deren Werth und Vorzeichen noch näher zu bestimmen ist, und combinirt man diese Gleichung mit der folgenden:

$$(1+r)\cos i = u.\cos r,$$

welche die Continuität der Bewegung parallel der spiegelnden Fläche ausdrückt, so erhält man:

$$\frac{\mathrm{tg}(i-r)}{\mathrm{tg}(i+r)} = -v\left(1-\frac{\delta.\sin i.\cos i}{\sin i\cos i+\sin r\cos r}\right)+\frac{\delta.\sin i.\cos i}{\sin i.\cos i+\sin r.\cos r}.$$

Giebt man dem Werthe δ die Form:

$$\delta = k\,\mathrm{tg}^2(i-r),$$

wo k eine von der Oberfläche und der Strahlenqualität abhängige Constante bedeutet, so erhält man in der letzteren Gleichung eine Beziehung, die bis zu 1 Proc. genau den Vorgang der Reflexion (was die **Intensität** betrifft) wiedergiebt. Die Werthe der Constanten k findet der Verfasser:

$= -0.19$ für extrem rothe Strahlen und für Platinspiegel,
$= -0.22$ für extrem rothe Strahlen und für Spiegel aus Spiegelmetall,

$= 0.0$ für extrem rothe Strahlen und Glasspiegel,
$= -0.8$ für extrem dunkle Strahlen und Glasspiegel,
$= -1.9$ für extrem dunkle Strahlen und Spiegel aus Spiegelmetall,
$= 0.0$ für Steinsalz bei jeder beliebigen Strahlung.

Zugleich ergeben sich, wie oben bereits hervorgehoben worden ist, in diesem Falle für die durch die Gleichung

$$\sin i = n . \sin r$$

definirte Grösse n sehr hohe Werthe: für rothe Strahlen und Platinspiegel $n = 8.0$, für rothe Strahlen und Silber $n = 20.0$, u. s. w.

Wbr.

DUPONCHEL. Détermination de l'intensité calorifique du flux solaire. C. R. LXXVIII, 1015-1016†.

Der wesentliche Inhalt dieser Notiz besteht in der Angabe, dass sich aus den Beobachtungen, die MARTINS zu Bagnères-de-Bigorre und auf dem Pic du Midi anstellte, eine 11mal so grosse Intensität der Sonnenstrahlung ergiebt als sie von POUILLET gefunden wurde. *Wbr.*

DUPONCHEL. Sur la permanence d'intensité de la radiation calorifique du Soleil. C. R. LXXVIII, 1352-1354†.

Enthält Speculationen über Entstehung und Erhaltung der Sonnenwärme. *Wbr.*

Litteratur.

Im vorigen Jahrgang wurde bereits besprochen:

L. DUFOUR. Recherches sur la réflexion de la chaleur solaire à la surface du lac Leman. Bull. de la Soc. vaud. XII. 1873; D'ALMEIDA J. 1874. III, 131-134; POGG. Ann. Jubelb. 1873. 253-261; Verhandl. d. schweiz. nat. Gesellsch. zu Schaffhausen 1874. LXI, 298; Z. S. f. Met. IX, 80.

Earl of Rosse. On the radiation of heat from the moon, the law of its absorption by our atmosphere and of its variation in amount with her phase. Phil. Trans. (2) CLXIII, 587-628.

Fernere Litteratur.

[Dem Referenten nicht zugänglich.]

J. Baxendell. On solar radiation. Mem. Manch. Soc. (3) 1873. 128-138 u. 147-154.

Provenzali. Intorno alla' azione del vapore atmosferico sul calore luminoso ed oscuro delle radiazioni solari. Atti di Acc. pont. d. Lincei. febbr. 1874.

Vernon. On black bulb solar radiation thermometers exposed in various media. Proc. Manch. Soc. 71/72.

Arbeiten über das Radiometer.

Will. Crookes. On the action of heat on gravitating masses. Proc. R. Soc. XXII, 32-37†; Phil. mag. (4) XLVIII, 65-70†.

— — On attraction and repulsion accompanying radiation. Proc. R. Soc. XXIII, 373-388†; Phil. mag. (4) XLVIII, 373-388*.

Als der Verfasser seine Arbeit „über das Atomgewicht des Thalliums“ ausführte, war er genöthigt, eine empfindliche Wage im Vacuum aufzustellen. Bei dem Gebrauche dieser Wage wurde er zuerst auf die anziehenden und abstossenden Wirkungen aufmerksam, welche heisse und kalte Körper auf leichtbewegliche Massen in dünnen Medien ausüben. Nachdem Hr. Crookes sich mehrere Jahre mit der näheren Untersuchung dieser Erscheinungen beschäftigt hat, giebt er in den genannten Aufsätzen

eine Uebersicht des Gefundenen. Er beschreibt zunächst die hauptsächlichsten Erscheinungen, und bespricht sodann die zur Erklärung aufstellbaren, am nächsten liegenden Hypothesen.

I. Die ersten Versuche wurden an einem Apparate ausgeführt, der nach dem Princip einer gewöhnlichen Wage gebaut war. Ein sehr feiner, leichter Wagebalken aus Glas, Stroh etc. trug an seinen Enden Kügelchen von Hollundermark, Glas, Kohle etc. Das Ganze war in einem Glasgefässe eingeschlossen. Hatte der Luftinhalt dieses Glasgefässes die gewöhnliche Dichte, so brachte ein über die eine oder andere Kugel des Wagebalkens gehaltener Finger, oder ein Kolben mit heissem Wasser eine lebhafte Annäherung, also eine scheinbare Anziehung des zunächst liegenden Kügelchens hervor. Dasselbe geschah auch noch, als die Luft des Glasgefässes mit Hülfe der SPRENGEL'schen Quecksilberluftpumpe mehr und mehr verdünnt wurde: nur wurde die scheinbare Anziehung stetig schwächer, bis sie zuletzt bei einem bestimmten Grade der Verdünnung gleich Null wurde. Bei noch weiter getriebener Verdünnung der Luft ging die Erscheinung in die entgegengesetzte über: ein warmer in die Nähe gebrachter Körper übte eine scheinbare Abstossung aus, die um so energischer ausfiel, je höher der Grad der Verdünnung stieg.

II. Genau dieselben Erscheinungen zeigten sich, als die Wärmequelle in den Apparat in nächste Nähe des beweglichen Körpers gebracht wurde, als Wärmequelle diente eine durch den elektrischen Strom erwärmte Platinspirale.

III. Eine kleine an einem Coconfaden schwebende Drehwage mit gläsernem Wagebalken und Hollundermarkkügelchen, in einer Glaskugel eingeschlossen, zeigte die geschilderten Erscheinungen am deutlichsten. Hier trat der Fall, dass die scheinbare Anziehung eines warmen Körpers auf die Hollundermarkkugel in scheinbare Abstossung überging, ein, als der Druck des gasigen Mediums auf 12^{mm} heruntergegangen war: der „neutrale Punkt" dieses Apparats lag bei 12^{mm}. Als die SPRENGEL'sche Pumpe das bestmögliche Vacuum hergestellt hatte, war die scheinbare Abstossung eines warmen Körpers so energisch, dass schon

die Wärme des Beobachters aus der Entfernung von einigen Fuss Abstossung hervorrief. Der Werth desjenigen Drucks im Medium, bei dem weder Anziehung noch Abstossung eintritt, zeigte sich veränderlich; er war abhängig

a) von der Dichte der Masse, auf welche die Strahlung fällt; bei Hollundermarkkugeln war er 12^{mm}, bei Platinkugeln nur $0{,}1^{mm}$;

b) von dem Verhältniss der die Strahlung aufnehmenden Oberfläche zu dem Volumen des Körpers: für ein Stück dünnstes Platinblech war der Druck im neutralen Punkte höher als für ein Stück dicken Platinblechs;

c) von der Intensität der Strahlung: es konnte ein Druck hergestellt werden, wo der warme Finger die Hollundermarkkugel abstiess, glühendes Platin dagegen die Kugel anzog.

IV. Ein kalter Körper erzeugt genau die entgegengesetzten Wirkungen, die ein warmer hervorruft.

V. Jede Art von Strahlung, von der ultrarothen bis zur ultravioletten, erzeugt die beschriebenen Erscheinungen.

Hierauf bespricht der Verfasser die möglichen Erklärungen dieser Erscheinungen. Er bespricht dreierlei Erklärungen:

1) Die Ursache der geschilderten Bewegungen ist in den Strömungen zu suchen, welche durch Zuführung, resp. Abführung von Wärme in dem gasförmigen Medium hervorgerufen werden.

2) Die Bewegungen entstehen durch die elektrischen Ladungen, die auf dem beweglichen Körper oder auf der Glashülle, oder auf beiden, durch die zugeführte Strahlung entwickelt werden.

3) Die Erscheinungen sind die Folgen der Verdampfung und Condensation von Flüssigkeiten an der Oberfläche des beweglichen Körpers (O. Reynolds' Hypothese).

Bezüglich der ersten Erklärungsweise zeigt der Verfasser, dass sie nicht im Stande ist, eine Erklärung der Existenz des „neutralen Punktes" geben zu können. Die zweite Erklärungsweise hat er an einer Reihe eigens angestellter Versuche, bei

denen der bewegliche Körper z. B. ganz metallisch und bald isolirt, bald mit der Erde leitend verbunden war, geprüft; alle diese Versuche machten übereinstimmend evident, dass die Ursache der geschilderten Bewegungen nicht in elektrischen Ladungen gesucht werden darf. Gegen die Hypothese von O. Reynolds endlich wendet der Verfasser ein, dass in den besprochenen Versuchen wohl kaum Spuren von Verdampfung und Condensation an der Oberfläche der bewegten Körper wahrgenommen sein dürften; ausserdem zeigten sich die scheinbaren Anziehungen und Abstossungen ausgeprägter in einem Wasserstoffvacuum als in einem Wasservacuum oder Jodvacuum; gerade die besten Resultate erhielt er, als er die letzten Spuren von Wasserdampf durch concentrirte Schwefelsäure und wiederholtes Pumpen entfernt hatte.

Nach der Ueberzeugung des Verfassers ist die Abstossung, die durch die Strahlung in dünnen Medien hervorgerufen wird, die directe Wirkung des Anpralles der Aetherwellen an die Oberfläche des bestrahlten Körpers. *Wbr.*

O. Reynolds. On the forces caused by evaporation from and condensation at a surface. Proc. R. Soc. XXII, 441-447*; Phil. mag. (4) XLVIII, 146-152†.

— — On the surface-forces caused by the communication of heat. Phil. mag. (4) XLVIII, 389-391†.

Hr. Crookes hat in einer eingehenden Untersuchung gezeigt, dass unter gewissen Umständen heisse Körper benachbarte Körper abzustossen, und kalte Körper benachbarte Körper anzuziehen scheinen. Der Verfasser der genannten Aufsätze bestrebt sich, durch Versuche den Nachweis zu führen, dass diese Bewegungserscheinungen die Resultate von Verdampfungen und Condensationen sind, und dass dieselben in der deutlichsten Weise für die Richtigkeit der kinetischen Theorie der Gase sprechen. Die von ihm angestellten Versuche bestehen in Folgendem:

Ein leichtes Glasstäbchen mit Hollundermarkkügelchen an den Enden wird an einem Seidenfaden in Form einer Drehwage in einer Glasflasche aufgehängt. Hierauf wurde etwas Wasser an die Flasche gebracht, das so lange im Sieden erhalten wurde, bis alle Luft verdrängt worden war; darauf wurde die Glasflasche verschlossen. Nachdem die Flasche die Temperatur der Umgebung angenommen hatte, betrug der Dampfdruck in ihrem Innern etwa $\frac{1}{2}$ Zoll.

Wurde jetzt eine Flamme in die Nähe der Glasflasche gebracht, so wurde das zunächst liegende Hollundermarkkügelchen lebhaft abgestossen; ein an die Stelle der Flamme gebrachtes Stück Eis zog das Kügelchen energisch an.

Diese Erscheinung trat immer ein, bei allen benutzten Flaschen und bei den verschiedensten Wagebalken.

Die Bewegungen waren um so grösser, der Wagebalken zeigte sich um so empfindlicher, je kleiner die Dampfspannung in der Flasche war. Es war deutlich zu erkennen, dass die bei grösseren Dampfspannungen eintretenden Strömungen dem beschriebenen Phänomen hemmend entgegentraten.

Nur bei vollständiger Abwesenheit der Luft traten die Bewegungen mit beträchtlicher Stärke ein; eine Spur von Luft in der Flasche verminderte sofort die Bewegungen erheblich. Dieses steht in vollem Einklang mit der Thatsache, dass schon eine Spur von Luft über einer verdampfenden oder sich condensirenden Fläche die Processe der Verdampfung und der Condensation ganz erheblich verzögert.

Mit einem trockenen Glasgefäss und einem Luftvacuum liessen sich weder mit der Flamme noch mit dem Eis die besprochenen Bewegungserscheinungen hervorrufen; die Bewegungen, die unter diesen Umständen eintraten, waren die entgegengesetzten, die Flamme zog die Kugeln an, das Eis stiess sie ab. Es war deutlich zu erkennen, dass die Ursachen dieser Erscheinungen Luftströmungen waren.

Nach der Meinung des Verfassers deuten die geschilderten Bewegungserscheinungen an, dass durch die Verdampfung, die sich von einer Fläche aus nach einer gewissen Seite hin ent-

wickelt, eine Kraft erzeugt wird, welche die Verdampfungsfläche in entgegengesetzter Richtung zur Bewegung antreibt, und dass durch die Condensation eines Dampfes auf einer Fläche eine Kraft entsteht, die bestrebt ist, die Fläche dem sich condensirenden Dampfe entgegenzuführen. Das Auftreten und die Grösse dieser Kräfte lässt sich nach dem Verfasser aus der kinetischen Theorie der Gase deduciren. Ist v die Geschwindigkeit der Dampfmolecüle, p der Dampfdruck, d die Dampfdichte und w die Flüssigkeitsmasse, die in der Secunde zur Verdampfung (resp. zur Condensation) kommt, so ist die Grösse der bei der Verdampfung resp. der Condensation entstehenden Kraft

$$f = \frac{w.v}{g} = w\sqrt{\frac{3.p}{d.g}}.$$

Durch diese Kräfte glaubt der Verfasser die oben geschilderten Erscheinungen vollständig erklären zu können; ja, es scheint ihm, dass sich auch die von Hrn. CROOKES beschriebenen Erscheinungen auf die nämlichen Ursachen zurückführen lassen. In CROOKES' Versuchen war der condensirbare Dampf Quecksilberdampf, der seinen Ursprung in den Quecksilbermassen der SPRENGEL'schen Pumpe hatte; in den höchsten Graden der Verdünnung, die die Pumpe lieferte, war der Druck nahezu gleich dem Druck des gesättigten Quecksilberdampfes; dann müssten dieselben Erscheinungen auftreten wie die oben beschriebenen.

In einer Nachschrift legt der Verfasser dar, dass ein ähnlicher Effect wie der durch Verdampfung hervorgerufene, nach der kinetischen Theorie der Gase durch den Wärmetransport von einer heissen Oberfläche in ein Gas hinein resultiren muss, und dass immer, wenn Wärme von Seiten eines Gases einer Oberfläche mitgetheilt wird, der Druck auf diese Fläche kleiner sein muss, als er sonst sein würde; denn die Molecüle verlassen die Fläche mit einer Geschwindigkeit, die kleiner ist wie die, mit der sie ihr zueilten. Bedeutet s die Energie, die das Gas an die Fläche in Form von Wärme überträgt, ist δv die Aenderung der Geschwindigkeit der Molecüle beim Zusammenstoss mit der Fläche, so ist (mit Beibehaltung der obigen Bezeichnungen):

$$p = \frac{d.v^2}{3g} \quad \text{oder} \quad v = \sqrt{\frac{3g.p}{d}},$$

$$\varepsilon = \frac{d.v}{6}\left(\frac{(v+\delta v)^2 - v^2}{2g}\right) = \frac{d.v^2}{6g} \cdot \delta v,$$

$$f = \frac{d.v}{6g}\delta v = \frac{\varepsilon}{v} = \varepsilon\sqrt{\frac{d}{3.g.p}}.$$

Für Luft würde $f = \frac{\varepsilon}{1400}$ sein. *Wbr.*

Fernere Litteratur.

A. Bergner. Die Anziehung und Abstossung durch Wärme und Licht und die Abstossung durch Schall. Boizenburg, Herold.

Fünfter Abschnitt.

Elektricitätslehre.

25. Allgemeine Theorie der Elektricität und des Magnetismus.

Helmholtz. Kritisches zur Elektrodynamik. Pogg. Ann. CLIII, 545†.

Helmholtz entwickelt in diesem Aufsatze die Theorie der elektromagnetischen Drehversuche von dem Standpunkte seines Potentialgesetzes aus. Er wendet diese Theorie insbesondere auf die speciellen Formen an, welche von Zöllner und Herwig dem Rotationsversuche gegeben worden sind und zeigt, dass die auf Grund dieser Versuche gegen das Potentialgesetz erhobenen Einwände nicht stichhaltig sind. *Rke.*

Zöllner. Ueber einen elektrodynamischen Versuch. Pogg. Ann. CLIII, 138†.

Zöllner hat den elektromagnetischen Drehversuch in folgender Weise modificirt, um dadurch zu einer Entscheidung über die von Helmholtz entwickelte Theorie der Gleitstellen zu gelangen.

„Durch die Axe eines vertikalen cylindrischen Elektromagnets wird der galvanische Strom in einen beweglichen Kupferdraht geleitet, dessen Enden nicht, wie gewöhnlich, direkt in das Quecksilber tauchen, sondern durch längere Ketten von lose in einanderliegenden Ringen aus dünnem Kupferdrahte mit der Oberfläche in leitender Verbindung stehen. Die Ketten sind beträchtlich länger als der Abstand ihrer Aufhängungspunkte vom

Niveau des Quecksilbers, so dass die untersten Ringe auf dem Quecksilber schwimmen."

Zöllner ist der Ansicht, dass nach dem Potentialgesetze die unteren auf dem Quecksilber schwimmenden Ringe im Sinne der beobachteten Bewegung vorangehen müssten. Da der Versuch im Gegentheile ein Vorangehen der Aufhängepunkte der Kette ergab, so glaubt Zöllner denselben als entscheidend gegen das Potentialgesetz betrachten zu dürfen. Dass dies nicht der Fall ist, ergiebt sich aus den im Vorhergehenden angeführten Betrachtungen von Helmholtz. Die ponderomotorische Arbeit, welche zwei biegsame, mit Gleitstellen behaftete Stromringe bei einer beliebigen mit Deformation verbundenen Aenderung ihrer relativen Lage aufeinander ausüben, kann jederzeit dargestellt werden durch den negativen Zuwachs, welchen hierbei das Helmholtz'sche Potential erleidet. Daraus ergiebt sich, dass durch Versuche mit geschlossenen Strömen eine Entscheidung der Alternative zwischen dem Ampère'schen Gesetz und dem Helmholtz'schen Potentialgesetze nicht herbeigeführt werden kann, ohne Zuhülfenahme accessorischer Annahmen über die Natur der wirkenden Kräfte. *Rke.*

P. Lippich. Bemerkung zu einem von F. Zöllner ausgeführten elektrodynamischen Versuch. Pogg. Ann. CLIII, 616†.

Erklärung des Zöllner'schen Versuches vom Standpunkte des Potentialgesetzes aus. *Rke.*

E. Edlund. Bemerkungen die Theorie der Elektricität betreffend. Pogg. Ann. CLIII, 612†.

Erwiderung auf einige von Wiedemann gegen die Edlund'sche Theorie der Elektricität erhobene Bedenken. *Rke.*

E. Edlund. Bemerkungen zum Aufsatz des Prof. Roiti:

Ist der elektrische Strom ein Aetherstrom? POGG. Ann. CLI, 133-137†.

EDLUND macht darauf aufmerksam, dass der Einwand, welchen ROITI auf Grund seiner Versuche (POGG. Ann. CL, 164) gegen die EDLUND'sche Elektricitätstheorie erhoben hat, auf einer Verwechslung der sehr grossen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Bewegung mit der verhältnissmässig geringen Geschwindigkeit beruhe, welche die elektrischen Theilchen selbst bei ihrer Bewegung besitzen. *Rke.*

H. HERWIG. Ueber die Frage der Fortpflanzungsdauer magnetischer Fernwirkungen. POGG. Ann. CLIII, 250†.

Der Zweck der vorliegenden Experimentaluntersuchung ist die Beantwortung der folgenden Frage:

„Wenn ein fein beweglicher Körper an einem Punkte der Erdoberfläche plötzlich in einen magnetischen Zustand hineingebracht wird, wird dann die Einwirkung des ganzen Erdmagneten auf denselben sofort vollständig eintreten, oder wird sich diese Einwirkung erst allmählich ausbilden in dem Maasse, wie die Wirkungen der einzelnen Erdpartien nach Durchlaufung ihrer Entfernungsstrecken eintreffen?"

Als beweglicher Körper diente die bewegliche Bifilarrolle eines Elektrodynamometers; dieselbe war so aufgehängt, dass die Wirkung des Erdmagnetismus und der Bifilarsuspension gerade kompensirt wurde durch die entgegengesetzte Wirkung einiger fest aufgestellter Magnetstäbe, sobald die Rolle von einem fortdauernden Strome durchflossen wurde. Da unter diesen Verhältnissen auch bei einem plötzlichen Stromschluss eine Bewegung der Rolle nicht beobachtet werden konnte, so ergab sich das Resultat: dass wenn die erdmagnetische Wirkung überhaupt eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzt, dieselbe mindestens eine halbe Million Meilen beträgt. *Rke.*

E. Riecke. Zur Theorie der diëlektrischen Mittel. Pogg. Ann. Jubelb. p. 321-336†.

Den in dieser Arbeit enthaltenen Untersuchungen liegt folgende Vorstellung über die Constitution eines Ampère'schen Molekularstromes zu Grunde. Jeder Molekularstrom enthält eine gleiche Menge positiven und negativen elektrischen Fluidums; das negative Fluidum ist fest verbunden mit den ponderabelen Molekülen, und bildet mit einem solchen den Kern des Molekularstromes, welcher umschlossen ist von einem in Rotation begriffenen Ringe, über welchen das positiv elektrische Fluidum gleichmässig vertheilt ist.

Auf Grund dieser Vorstellung werden zunächst die Wirkungen, welche ein Ampère'scher Molekularstrom auf ein ruhendes elektrisches Theilchen ausübt, einer genaueren Analyse unterworfen. Wir haben zu unterscheiden:

1) Die elektrostatische Wirkung des Stromkernes. Ist $-\varepsilon$ die Menge des in demselben enthaltenen negativen Fluidums, R seine Entfernung von dem betrachteten elektrischen Punkt, so ist das Potential dieser Wirkung gleich $-\frac{\varepsilon}{R}$.

2) Die elektrostatische Wirkung des Stromringes. Sind x, y, z die rechtwinkligen Coordinaten des Stromkernes, α, β, γ die elektrischen Momente des Stromringes, x_1, y_1, z_1 die rechtwinkligen Coordinaten des betrachteten elektrischen Punktes, so ist das Potential dieser Wirkung:

$$\frac{\varepsilon}{R} + \frac{(x_1-x)\alpha + (y_1-y)\beta + (z_1-z)\gamma}{R^3}.$$

3) Die elektrodynamische Wirkung des Stromringes. Es wird gezeigt, dass auch diese Wirkung ein Potential besitzt, welches auf die Form gebracht werden kann:

$$\frac{\sigma'^2}{c^2}\varepsilon \cdot \frac{\begin{array}{r}(x_1-x)^2 p_{11} + (y_1-y)^2 p_{22} + (z_1-z)^2 p_{33} + 2(y_1-y)(z_1-z)p_{23} \\ + 2(z_1-z)(x_1-x)p_{31} + 2(x_1-x)(y_1-y)p_{12}\end{array}}{R^4}$$

Hier bezeichnet σ' die Geschwindigkeit, mit welcher das positiv elektrische Fluidum in dem Ringe des Molekularstromes sich bewegt, ε die Dichtigkeit, mit welcher dieses Fluidum über den

Ring vertheilt ist. Ferner sind die Grössen p gegeben durch folgende über den ganzen Ring hinerstreckte Integrale:

$$p_{11} = \int \left(\frac{d\xi}{d\sigma}\right)^2 d\sigma, \quad p_{22} = \int \left(\frac{d\eta}{d\sigma}\right)^2 d\sigma, \quad p_{33} = \int \left(\frac{d\zeta}{d\sigma}\right)^2 d\sigma,$$

$$p_{23} = \int \frac{d\eta}{d\sigma} \cdot \frac{d\zeta}{d\sigma} d\sigma, \quad p_{31} = \int \frac{d\zeta}{d\sigma} \cdot \frac{d\xi}{d\sigma} d\sigma, \quad p_{12} = \int \frac{d\xi}{d\sigma} \cdot \frac{d\eta}{d\sigma} d\sigma,$$

in welchen ξ, η, ζ die relativen Coordinaten eines Elementes $d\sigma$ gegen den Kern des Stromes bezeichnen.

Der Anwendung dieser Resultate auf die Erscheinungen der diëlektrischen Induction liegt die Vorstellung zu Grunde, dass ein diëlektrischer Körper betrachtet werden kann, als ein Aggregat AMPÈRE'scher Molekularströme, deren elektrische Momente im unelektrischen Zustande gleich Null sind. Wirken auf einen solchen Körper äussere elektrische Kräfte, so wird durch dieselben eine relative Verschiebung der Stromringe gegen die Kerne hervorgerufen, und es wird dadurch ein diëlektrisches Moment inducirt, von welchem ebenso wie in der Theorie des inducirten Magnetismus angenommen wird, dass es wenigstens innerhalb gewisser Grenzen der einwirkenden Kraft proportional ist. Diese letztere setzt sich zusammen aus zwei verschiedenen Bestandtheilen, einmal aus der gegebenen äusseren Kraft und dann aus der inneren Kraft, welche von den schon inducirten Momenten herrührt. Es wird gezeigt, dass diese Kräfte mit Vernachlässigung solcher Glieder, welche mit dem Faktor $\frac{\sigma'^2}{c^2}$ behaftet sind, durch ganz dieselben Ausdrücke dargestellt werden, wie die entsprechenden Kräfte in der Theorie des inducirten Magnetismus, so dass also diese letztere unmittelbar auch auf die diëlektrische Induction angewandt werden kann.

Schliesslich werden auch noch die bei der Wechselwirkung zweier Molekularströme auftretenden Wirkungen untersucht. Man hat wiederum, wenn x, y, z und x_1, y_1, z_1 die Coordinaten der beiden Stromkerne, α, β, γ und $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ die elektrischen Momente:

1) Eine elektrostatische Wechselwirkung, welche gegeben ist durch das Potential:

$$\frac{\alpha\alpha_1+\beta\beta_1+\gamma\gamma_1}{R^3}$$

$$-3\frac{\{(x-x_1)\alpha+(y-y_1)\beta+(z-z_1)\gamma\}\cdot\{(x-x_1)\alpha_1+(y-y_1)\beta_1+(z-z_1)\gamma_1\}}{R^5}.$$

2) Eine magnetische Wechselwirkung, deren Potential gegeben ist durch:

$$\frac{\sigma'\sigma_1'\varepsilon\varepsilon_1}{c^2}\cdot\frac{uu_1+vv_1+ww_1}{R^3}$$

$$-3\frac{\sigma'\sigma_1'\varepsilon\varepsilon_1}{c^2}\cdot\frac{\{(x-x_1)u+(y-y_1)v+(z-z_1)w\}\{(x-x_1)u_1+(y-y_1)v_1+(z-z_1)w_1\}}{R^5}.$$

Hier bezeichnen u, v, w und u_1, v_1, w_1 die Projectionen der beiden Ringflächen auf die drei Coordinatenebenen.

3) Eine elektrodynamische Wechselwirkung, welche ebenfalls dargestellt werden kann mit Hülfe eines Potentiales.

Dieses Potential besitzt den Werth:

$$-\frac{\sigma'^2\varepsilon}{c^2}\left\{\alpha_1\frac{\partial V}{\partial x}+\beta_1\frac{\partial V}{\partial y}+\gamma_1\frac{\partial V}{\partial z}\right\},$$

$$-\frac{\sigma_1'^2\varepsilon_1}{c^2}\left\{\alpha\frac{\partial V_1}{\partial x_1}+\beta\frac{\partial V_1}{\partial y_1}+\gamma\frac{\partial V_1}{\partial z_1}\right\}.$$

Hier ist V identisch mit dem allein von den geometrischen Verhältnissen abhängenden Faktor, der in dem elektrodynamischen Potential des Stromringes σ auf den Punkt x_1, y_1, z_1 auftritt, und kann dargestellt werden durch das Integral:

$$V=\frac{1}{R}\int\left(\frac{dR}{d\sigma}\right)^2 d\sigma,$$

wo R eine mit der Entfernung beider Strommittelpunkte parallele Richtung bezeichnet; ebenso ist dann

$$V_1=\frac{1}{R}\int\left(\frac{dR}{d\sigma_1}\right)^2 d\sigma_1.$$

Rke.

H. Helmholtz. Ueber die Theorie der Elektrodynamik. Dritte Abhandlung. Die elektrodynamischen Kräfte in bewegten Leitern. Crelle J. LXXVIII, 273-324†.

In der Einleitung giebt Helmholtz zunächst einen historischen Rückblick auf die Entwickelung des elektrodynamischen

Potentialgesetzes. Er bemerkt, dass er in seiner ersten Abhandlung die elektrodynamischen Erscheinungen nur in ruhenden Körpern betrachtet habe, in welchen sich die genannten Wirkungen auf die Induction elektromotorischer Kräfte beschränken. Der Begriff des Potentiales wird also in dieser Abhandlung ohne jede Beziehung auf die bei Bewegung von Leitern eintretenden elektrodynamischen Erscheinungen gebraucht, und seine Anwendung in dem so beschränkten Gebiete wird nicht berührt durch Einwände, welche gegen eine erweiterte Anwendung des Gesetzes auf ponderomotorische Kräfte elektrodynamischen Ursprungs erhoben werden können. Die Aufgabe der vorliegenden Abhandlung ist nun, den Umfang festzustellen, in welchem die Bedeutung des elektrodynamischen Potentiales als eines Potentials der ponderomotorischen Kräfte den vorhandenen Thatsachen gegenüber zulässig erscheint.

Nach einem vorläufigen Ueberblicke über die Resultate der vorliegenden Untersuchung geht HELMHOLTZ in § 15 über zu der Entwicklung der ponderomotorischen Kräfte für lineare unverzweigte Leiter nach dem Potentialgesetze. Es werden betrachtet zwei Leiter s und σ mit den Stromstärken i und j. Die Längenelemente derselben seien Ds und $D\sigma$, die Entfernung derselben r. Unter diesen Umständen wird für das elementare Potential der ponderomotorischen Kräfte der allgemeine Ausdruck genommen:

$$DP = -\tfrac{1}{2}A^2\frac{ij}{r}\{(1+k)\cos(Ds, D\sigma) - (1-k)\cos(r, Ds)\cos(r, D\sigma)\}\, Ds\, D\sigma.$$

Hiernach ergiebt sich für das gesammte Potential der Leiter s und σ auf einander der Werth:

$$P = \iint DP.$$

Das Potentialgesetz sagt nun aus: „dass wenn die beiden Stromleiter s und σ aus einer ersten Lage mit dem Potentialwerth P_1 in eine zweite mit dem Potentialwerth P_2 bewegt werden, und die Ströme i und j dabei constante Intensität behalten, die während der Bewegung von den elektrodynamischen Bewegungs-

kräften, welche jeder Leiter auf den anderen ausübt, geleistete Arbeit gleich $P_1 - P_2$ sei."

Nach dem Potentialgesetze wird die Wirkung, welche ein Element des einen Leiters auf ein Element des anderen ausübt, bestehen in einer translatorischen Kraft, welche wir uns in der Mitte des Elementes angreifend denken, und in einer rotatorischen Kraft, welche wir durch zwei an den Enden des Elementes angreifende Kräfte ersetzen können. Ganz dasselbe wird also auch gelten für die gesammte Wirkung, welche die Leiter s und σ untereinander ausüben, es wird diese Wirkung bestehen in Kräften, welche auf die inneren Elemente Ds und $D\sigma$ ausgeübt werden und in Kräften, welche auf die Enden der beiden Leiter wirken. Bezeichnet man die rechtwinkligen Coordinaten der Elemente Ds mit x, y, z, die der Elemente $D\sigma$ mit ξ, η, ζ, die virtuellen Verschiebungen der Elemente mit $\delta x, \delta y, \delta z$ und $\delta\xi, \delta\eta, \delta\zeta$, sind ferner XDs, YDs, ZDs die rechtwinkligen Componenten der auf Ds von σ ausgeübten elektrodynamischen Kräfte, $\Xi D\sigma$, $HD\sigma$, $ZD\sigma$ ebenso die Componenten der von s auf $D\sigma$ ausgeübten Kräfte, und endlich $\bar{X}, \bar{Y}, \bar{Z}, \bar{\Xi}, \bar{H}, \bar{Z}$ die Componenten der auf die Enden der beiden Stromleiter wirkenden Kräfte, so hat man:

$$\delta P + \int (X\delta x + Y\delta y + Z\delta z)\, Ds + \Sigma\{\bar{X}\delta\bar{x} + \bar{Y}\delta\bar{y} + \bar{Z}\delta\bar{z}\}$$
$$+ \int (\Xi\delta\xi + H\delta\eta + Z\delta\zeta) D\sigma + \Sigma\{\bar{\Xi}\delta\bar{\xi} + \bar{H}\delta\bar{\eta} + \bar{Z}\delta\bar{\zeta}\} = 0.$$

Um die Variation des Potentiales zu berechnen, wird dasselbe zunächst in zwei Theile zerlegt, von welchen der erste durch den folgenden Ausdruck dargestellt wird:

$$P_1 = -\frac{1-k}{2} A^2 \Sigma \frac{de}{dt} \cdot \frac{d\varepsilon}{dt} \cdot r,$$

in welchem e und ε die an den Enden der beiden Seiten angehäuften freien Elektricitäten bezeichnen. Der zweite Theil des Potentials hat die ursprünglich von F. E. Neumann gewählte Form:

$$P_0 = -A^2 ij \iint \frac{1}{r} \left\{ \frac{dx}{dp} \cdot \frac{d\xi}{d\varpi} + \frac{dy}{dp} \cdot \frac{d\eta}{d\varpi} + \frac{dz}{dp} \cdot \frac{d\zeta}{d\varpi} \right\} dp \cdot d\varpi.$$

Hier sind p und ϖ diejenigen Parameter, von welchen die

Bewegung der beiden Leiter s und σ als abhängig gedacht wird. Diese Bewegung kann mit irgend welchen Biegungen und Dehnungen der Leiter verbunden sein. Führen wir die Variation unabhängig für jede einzelne der Veränderlichen aus, so ergeben sich folgende Werthe der Componenten:

$$X = A^2_{ij}\frac{dy}{ds}\int\frac{1}{r^3}\left\{(y-\eta)\frac{d\xi}{d\sigma} - (x-\xi)\frac{d\eta}{d\sigma}\right\}d\sigma$$
$$+ A^2_{ij}\frac{dz}{ds}\int\frac{1}{r^3}\left\{(z-\zeta)\frac{d\xi}{d\sigma} - (x-\xi)\frac{d\zeta}{d\sigma}\right\}d\sigma,$$
$$\overline{X} = A^2_j\frac{de}{dt}\int\frac{1}{r}\frac{d\xi}{d\sigma}\cdot d\sigma + \frac{1-k}{2}A^2\frac{de}{dt}\Sigma\left\{\frac{ds}{ds}\cdot\frac{dr}{dx}\right\}, \text{ u. s. w.}$$

Wenn wir den Stromleiter σ auf ein Element $D\sigma$ reduciren, so ergiebt sich aus dem ersteren der beiden vorhergehenden Ausdrücke, dass die Richtung der von $D\sigma$ auf die inneren Punkte von Ds ausgeübten Kraft senkrecht steht auf dem Element Ds in Uebereinstimmung mit dem von GRASSMANN aufgestellten Gesetze. Die auf die Endpunkte des Elementes Ds wirkenden beiden Kräfte stellen sich entsprechend dem für $\overline{X}$ gefundenen Ausdruck dar als die Resultanten zweier verschiedenartiger Wirkungen. Einmal werden auf jeden der Endpunkte des Elementes Ds abstossende Kräfte ausgeübt von den Enden von $D\sigma$; ausserdem erleidet jeder der Endpunkte von Ds eine von den inneren Punkten von $D\sigma$ ausgehende Wirkung, welche der Richtung des Elementes $D\sigma$ parallel ist, und welche die Intensität besitzt:

$$A^2_j\frac{de}{dt}\cdot\frac{d\sigma}{r}.$$

Das hiernach auf die Endpunkte von Ds durch die inneren Punkte von $D\sigma$ ausgeübte Kräftepaar wird einerseits das Element Ds dem Element $D\sigma$ parallel zu stellen suchen, andererseits eine translatorische Wirkung in der Richtung $D\sigma$ bedingen entsprechend den verschiedenen Werthen, welche die Entfernung r für die Endpunkte des Elementes besitzt. Für das Drehungsmoment, welches von $D\sigma$ auf Ds ausgeübt wird, ergiebt sich der Werth:

$$A^2_j\frac{de}{dt}\cdot\frac{\sin\varepsilon}{r}\cdot d\sigma\, ds,$$

wo ε der Winkel, welchen die Elemente ds und $d\sigma$ mit einander einschliessen.

Gegen die hierdurch ausgeführte Zerlegung der nach dem Potentialgesetze auf das Element Ds ausgeübten Wirkung kann das Bedenken erhoben werden, dass zwar für die rotatorischen Kräfte das Princip der Gleichheit von Aktion und Reaktion vollkommen gewahrt ist, für die translatorischen Kräfte dagegen nur, wenn wir die Resultante derselben nehmen, nicht wenn wir dieselben einzeln betrachten. Man kann nun aber eine weitere Zerlegung der im Vorhergehenden betrachteten Kräfte ausführen, so dass sie sich schliesslich auflösen in Elementarwirkungen, welche dem Gesetz der Gleichheit von Aktion und Reaktion vollkommen genügen.

Zunächst zeigt sich, dass die Grassmann'sche Kraft sich auflösen lässt in drei Kräfte, deren eine identisch ist mit der nach dem Ampère'schen Gesetz zwischen den Elementen Ds und $D\sigma$ vorhandenen Wirkung. Die beiden anderen Kräfte werden von den Enden des Elementes $D\sigma$ ausgeübt auf die inneren Punkte von Ds.

Ebenso lassen sich die Kräfte, welche von den inneren Punkten des Elementes $D\sigma$ ausgeübt werden auf die Endpunkte des Elementes Ds, ersetzen durch je drei Kräfte; von diesen werden die einen ebenfalls von den inneren Punkten des Elementes $D\sigma$ ausgeübt auf die Enden von Ds aber in der Richtung der Entfernung, die anderen sind abstossende oder anziehende Wirkungen zwischen den Endpunkten der beiden Elemente und haben die Intensität:

$$-A^2 \frac{de}{dt} \cdot \frac{d\varepsilon}{dt},$$

diese werden sich somit mit den schon im Vorhergehenden gefundenen vollkommen gleichartigen Kräften kombiniren.

Nach dem Potentialgesetz ist somit die von einer Leitung σ auf ein Stromelement Ds ausgeübte Wirkung eine Summe von Abstossungskräften, welche theils von den inneren Punkten, theils von den Enden des Leiters σ ausgehen. Diese abstossenden Kräfte sind die folgenden:

1. Die AMPÈRE'sche Kraft zwischen den Stromelementen.

2. Die abstossende Kraft eines Endes von σ auf ein Stromelement Ds

$$-A^2 i \frac{ds}{dt} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{dr}{ds}.$$

3. Die abstossende Kraft der inneren Elemente von σ auf die Enden von s

$$-A^2 \frac{de}{dt} \cdot j \frac{1}{r} \cdot \frac{dr}{d\sigma} d\sigma.$$

4. Abstossende Kraft zwischen den Enden der Leitungen

$$-\frac{1+k}{2} A^2 \frac{de}{dt} \cdot \frac{ds}{dt}.$$

In dem folgenden Paragraph 16 seiner Abhandlung untersucht HELMHOLTZ die ponderomotorischen Wirkungen körperlicher Leiter. Hierbei muss die Variation des Potentiales so ausgeführt werden, dass die Stromstärke in jedem aus denselben materiellen Theilen gebildeten Stromfaden als unveränderlich betrachtet wird.

Die Componenten der elektrischen Strömung in einem Punkte x, y, z seien u, v, w; gleichzeitig sei Ds eine Linie, welche die Richtung der elektrischen Strömung in diesem Punkte besitzt; Dx, Dy, Dz die Projectionen jener Linie auf die Coordinatenaxen. Ist dann q der Querschnitt eines unendlich dünnen Stromfadens, dessen Axe Ds ist, so wird $i = q.\sqrt{u^2+v^2+w^2}$ die Stromintensität in diesem Faden sein, und während der Stromfaden bei der Bewegung des Leiters beliebigen Aenderungen seiner Lage, und beliebigen Dehnungen unterworfen sein kann, wird diese Stromintensität i einen konstanten Werth behalten. Die Variationen, welche bei der Verschiebung des Leiters die Componenten u, v, w der Strömung erleiden, ergeben sich aus den Gleichungen:

$$u = i\frac{Dx}{Dw}, \quad v = i\frac{Dy}{Dw}, \quad w = i\frac{Dz}{Dw},$$

wo $Dw = qDs$.

Das Potential kann ebenso wie früher zerlegt werden in zwei Theile, von welchen der erste dem F. E. NEUMANN'schen Gesetze entsprechend den Werth hat:

$$P_0 = -\tfrac{1}{2}A^2 \iint Dw\, Dw' \frac{uu' + vv' + ww'}{r}.$$

Hier sind Dw und Dw' zwei Volumelemente des gegebenen Leitersystems, r ihre Entfernung, u, v, w und u', v', w' die Componenten der in ihnen vorhandenen Strömungen. Der Faktor $\frac{1}{2}$ tritt ein, wenn bei der Ausdehnung der Integration über sämmtliche Volumelemente des gegebenen Leitersystems jede Combination zweier Elemente zweimal genommen wird. Der zweite Theil des Potentiales ist:

$$P_1 = -\frac{1-k}{4}A^2 \iint \frac{de}{dt} \cdot \frac{d\varepsilon}{dt} r\, Dw\, Dw'$$

wo unter $\frac{de}{dt}$ und $\frac{d\varepsilon}{dt}$ jedoch nicht allein die im Innern der Leiter frei werdenden elektrischen Massen, sondern auch die an ihrer Oberfläche abgeschiedenen zu begreifen sind.

Setzen wir die auf das Volumelement Dw wirkende von P_0 herrührende X-Componente gleich $X_0 Dw$, so ergiebt sich für dieselbe durch Variation von P_0 der Werth

$$X_0 = A^2\left\{v\left(\frac{\partial V'}{\partial x} - \frac{\partial U'}{\partial y}\right) + w\left(\frac{\partial W'}{\partial x} - \frac{\partial U'}{\partial z}\right) + U'\frac{de}{dt}\right\},$$

wo

$$U' = \int \frac{u'}{r} Dw'; \quad V' = \int \frac{v'}{r} Dw'; \quad W' = \int \frac{w'}{r} Dw'.$$

Die dem zweiten Theile des Potentiales entsprechende Kraft X_1 kann in die Form gebracht werden:

$$X_1 = \frac{1-k}{2}A^2 \frac{de}{dt}\frac{d\Psi}{dx},$$

wo

$$\Psi = \int r \frac{d\varepsilon}{dt} Dw',$$

hier ist aber bei Bildung der Function Ψ unter ε nicht nur die im Innern, sondern auch die an der Oberfläche der Leiter angesammelte Elektricität zu verstehen. Setzt man

$$U = U' + \frac{1-k}{2}\frac{d\Psi}{dx}, \quad V = V' + \frac{1-k}{2}\frac{d\Psi}{dy},$$

$$W = W' + \frac{1-k}{2}\frac{d\Psi}{dz},$$

so werden die Ausdrücke für die Gesammtkomponenten der elektrodynamischen Bewegungskräfte folgende:

$$X = A^2 \left\{ v\left(\frac{\partial V}{\partial x} - \frac{\partial U}{\partial y}\right) + w\left(\frac{\partial W}{\partial x} - \frac{\partial U}{\partial z}\right) + u\frac{de}{dt} \right\}.$$

Das Potential des gegebenen Leitersystemes ergiebt sich mit Hülfe der vorhergehenden Ausdrücke zunächst in der Form:

$$P = -\tfrac{1}{2}A^2 \int (U'u + V'v + W'w)\,Dw$$
$$-\frac{1-k}{4} A^2 \int \frac{de}{dt}\,\Psi\,Dw.$$

Beachtet man, dass das letztere Integral nicht allein über die Volumelemente des Leitersystems, sondern auch über die Elemente der freien Oberflächen zu erstrecken ist, so ergiebt sich mit Rücksicht auf die Gleichungen

$$-\frac{de}{dt} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z},$$

$$u\cos(n,x) + v\cos(n,y) + w\cos(n,z) = -\frac{de}{dt}$$

für das Potential der einfache Ausdruck:

$$P = -\tfrac{1}{2}A^2 \int (Uu + Vv + Ww)\,Dw.$$

Der Schluss des Paragraphen enthält die Reduktion des von $\frac{de}{dt}$ unabhängigen Theiles der elektrodynamischen Kräfte auf das AMPÈRE'sche Gesetz. Der folgende Paragraph enthält dann die Theorie der Gleitstellen, wobei die Verschiebung an den Gleitstellen als Grenzfall einer kontinuirlichen Verschiebung betrachtet wird, welche sich auf eine immer dünner werdende Schicht zusammendrängt.

Paragraph 18 der Abhandlung beschäftigt sich mit den Gesetzen der elektrodynamischen Induktion. Es wird dabei das Princip angewandt, dass die elektromotorische Kraft, welche auf das Element *Ds* eines Stromfadens einwirkt, unabhängig ist von der Stromstärke in *Ds* selbst, und gleich der Geschwindigkeit der Aenderung des Potentiales $\frac{dP}{dt}$, welches sämmtliche vorhandenen Ströme auf das von der Einheit der Stromstärke durchflossene materielle leitende Element *Ds* hervorbringen. Darnach

ist die inducirte Kraft R, welche in der Längeneinheit des Leiters s durch die Längeneinheit des Leiters σ inducirt wird, gegeben durch

$$R\,ds\,d\sigma = \frac{A^2}{\delta t}\cdot\delta\left\{j\left[\frac{1}{r}\cdot\frac{dr}{ds}\cdot\frac{dr}{d\sigma}+\frac{1+k}{2}\frac{d^2r}{ds\,d\sigma}\right]Ds\,D\sigma\right\}.$$

Ebenso die entsprechende inducirte Kraft in dem Leiter σ

$$R_1\,ds\,d\sigma = \frac{A^2}{\delta t}\cdot\delta\left\{i\left[\frac{1}{r}\cdot\frac{dr}{ds}\cdot\frac{dr}{d\sigma}+\frac{1+k}{2}\frac{d^2r}{ds\,d\sigma}\right]Ds\,D\sigma\right\}.$$

Bei Leitern von drei Dimensionen ist die Aenderung des Potentiales zu bestimmen für ein Stück Ds eines aus denselben materiellen Theilchen bestehenden und von dem Strome $J = 1$ durchflossenen Stromfadens.

Das auf die Längeneinheit eines solchen Stromfadens bezogene Potential P lässt sich nach dem früheren darstellen durch

$$-PDs = -JA^2\{UDx+VDy+WDz\}.$$

Bei der Bewegung des gegebenen Leitersystems erleiden die Grössen U, V, W in einem im Raume festen Punkte Aenderungen, welche bezeichnet werden durch δU, δV, δW; in einem im Raume bewegten materiellen Punkte, der zu Anfang der Zeit δt sich in dem Punkt xyz befindet, erleiden die Grössen U, V, W natürlich eine doppelte Aenderung sowohl durch die Bewegung der übrigen Leiterpunkte wie durch die eigene Bewegung des Punktes. Bezeichnet man die gesammte in dem betrachteten materiellen Punkte eintretende Aenderung durch $\delta(U)$, so ist

$$\delta(U) = \delta U+\frac{dU}{dx}.\delta x+\frac{dV}{dy}.\delta y+\frac{dW}{dz}\cdot\delta z.$$

Für die Variation von Dx ergiebt sich

$$\delta(Dx) = \frac{d\delta x}{dx}Dx+\frac{d\delta x}{dy}Dy+\frac{d\delta x}{dz}.Dz.$$

Hiernach ergiebt sich, da $J = 1$,

$$R\,Ds\,\delta t = \delta(PDs) = (\mathfrak{X}\,Dx+\mathfrak{Y}\,Dy+\mathfrak{Z}\,Dz)\delta t.$$

Führen wir an Stelle der Verschiebungen δx, δy, δz die entsprechenden Geschwindigkeitskomponenten

$$\delta x = \alpha\delta t,\quad \delta y = \beta\delta t,\quad \delta z = \gamma\delta t$$

ein, so ergeben sich für die Componenten $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$, $\mathfrak{Z}$ der elektromotorischen Kraft die Werthe:

$$\mathfrak{X} = -A^2\Big[\frac{\partial U}{\partial t} + \alpha\frac{dU}{dx} + \beta\frac{dU}{dy} + \gamma\frac{dU}{dz} + U\frac{d\alpha}{dx} + V\frac{d\beta}{dx} + W\frac{d\gamma}{dx}\Big]$$

. . . . . .

Werthe, welche sich auch in folgender Form schreiben lassen:

$$\mathfrak{X} = -A^2\Big[\frac{\partial U}{\partial t} + \beta\Big\{\frac{dU}{dy} - \frac{dV}{dx}\Big\} + \gamma\Big\{\frac{dU}{dz} - \frac{dW}{dx}\Big\} + \frac{d}{dx}\{U\alpha + V\beta + W\gamma\}\Big]$$

. . . . . .

In dem folgenden Paragraph 19 wird untersucht, in wie weit die gefundenen Ausdrücke der ponderomotorischen und elektromotorischen Kräfte dem Princip der Erhaltung der Energie genügen. Dieses Princip verlangt, dass die Summe der während eines kleinen Zeitraums dt durch die elektrodynamischen Kräfte entwickelten lebendigen Kraft und Wärme gleich einem vollständigen Differential sei. Die entwickelte lebendige Kraft ist

$$dT = \iiint(X\alpha + Y\beta + Z\gamma)\,dx\,dy\,dz\,.\,\partial t.$$

Die entwickelte Wärme

$$dQ = \iiint(\mathfrak{X}u + \mathfrak{Y}v + \mathfrak{Z}w)\,dx\,dy\,dz\,.\,\partial t.$$

Setzt man in den für X, Y, Z gegebenen Ausdrücken für $\frac{de}{dt}$ seine Werthe, nämlich in Volumelementen

$$-\frac{de}{dt} = +\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz},$$

in Oberflächenelementen

$$-\frac{de}{dt} = u\cos(n,x) + v\cos(n,y) + w\cos(n,z),$$

so kann der für dT gegebene Ausdruck auf die Form gebracht werden:

$$dT = A^2\iiint\{\mathfrak{P}u + \mathfrak{Q}v + \mathfrak{R}w\}\,dx\,dy\,dz\,.\,\partial t,$$

wo

$$P = \beta\left(\frac{dU}{dy} - \frac{dV}{dx}\right) + \gamma\left(\frac{dU}{dz} - \frac{dW}{dx}\right) + \frac{d}{dx}\{U\alpha + V\beta + W\gamma\}.$$

Somit ergiebt sich:

$$dT + dQ = -A^2 \iiint \left(u\frac{\partial U}{\partial t} + v\frac{\partial V}{\partial t} + w\frac{\partial W}{\partial t}\right) dx\,dy\,dz\,\partial t$$

oder

$$dT + dQ = dP.$$

Der letzte Paragraph der Abhandlung untersucht die Frage, ob nicht noch andere Gesetze der ponderomotorischen und elektromotorischen Kräfte existiren können, welche dem Gesetze der Erhaltung der Energie genügen und gleichzeitig mit den bekannten Integralgesetzen im Einklange sich befinden. Insbesondere wird diejenige Form des Induktionsgesetzes bestimmt, welche unter Voraussetzung des Ampère'schen Gesetzes für die ponderomotorischen Kräfte der oben gestellten Bedingungen genügt. Es ergiebt sich für die durch Bewegung in dem Element Ds inducirte elektromotorische Kraft unter dieser Voraussetzung der Werth:

$$P\,ds\,d\sigma\,\delta t = A^2 j\left\{-\frac{1}{r}\cos\vartheta\,\delta(\cos\vartheta_1, D\sigma)\,Ds - \frac{\delta r}{r^2}(\cos\vartheta\cos\vartheta_1 - \cos\varepsilon)\,Ds\,D\sigma + \frac{1+k}{4}\,\delta\left[\frac{1}{r}(\cos\vartheta\cos\vartheta_1 - \cos\varepsilon)\,Ds\,D\sigma\right]\right\},$$

welcher für $k = -1$ in den von C. Neumann gegebenen übergeht.

Die Verschiedenheit der Resultate liegt darin, dass nach Neumann die Verlängerung eines Elementes in der Weise wirkt, wie wenn in dem hinzukommenden Stücke der Strom neu entstände, während nach Helmholz die Verlängerung durch eine Dehnung des schon vorhandenen Elementes bedingt wird, und daher das Gesetz der Induktion durch Bewegung zur Anwendung kommt; in dem einen Fall enthält das mit $1+k$ multiplicirte Glied den Faktor $(Ds\,D\sigma).\delta j$; im anderen den Faktor $j\delta(Ds, D\sigma)$.

Rke.

A. OBERBECK. Ueber stationäre Inductionsströme in bewegten körperlichen Leitern. Grun. Arch. LVI, 394-406†.

Auf dem Gebiete des Rotationsmagnetismus findet zwischen den Resultaten der theoretischen und experimentellen Forschung ein Widerspruch in so fern statt, als die auf theoretischem Wege berechneten Potential- und Strömungscurven in Wirklichkeit bei rascher Rotation im Sinne derselben verschoben erscheinen. Man hat zur Erklärung dieser Erscheinung die Hypothese gemacht, dass der Akt der Induktion kein momentaner sei, sondern innerhalb einer gewissen Zeit vor sich gehe; indess erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass der Widerspruch zwischen Theorie und Erfahrung seinen Grund lediglich darin hat, dass die Theorie auf die Induktionsströme höherer Ordnung keine Rücksicht genommen hat. Herr OBERBECK liefert nun in einem besonders einfachen Falle den Nachweis, dass durch die Berücksichtigung der inducirenden Wirkungen, welche von den in dem Leiter selbst erregten Strömen ausgehen, eine solche Verschiebung der Stromcurven in der That herbeigeführt wird.

Das von OBERBECK behandelte Beispiel ist folgendes: Ein unendlich langer leitender Cylinder rotirt um seine Axe in einem homogenen magnetischen Felde, dessen Kraftlinien gegen die Axe des Cylinders senkrecht stehen.

Die Richtung der elektromotorischen Kräfte ist allenthalben parallel der Axe des Cylinders; legen wir durch diese eine Ebene parallel zu der Richtung der magnetischen Kraftlinien, so zerfällt der Cylinder in zwei Hälften, in welchen die Richtungen der äusseren elektromotorischen Kräfte einander entgegengesetzt sind.

Legen wir durch die Axe des Cylinders eine Ebene senkrecht zu der Richtung der Kraftlinien, so ist in allen Punkten dieser Ebene die äussere elektromotorische Kraft gleich Null. Würde man also auf die inducirten Ströme höherer Ordnung keine Rücksicht nehmen, so würde in dieser Ebene auch die Intensität der Srömung gleich Null sein.

Dagegen zeigt sich, dass bei Berücksichtigung dieser letzteren Ströme die Fläche, in welcher die Strömung verschwindet

gegen jene Ebene im Sinne der Rotation verschoben wird und gleichzeitig eine schwach S-förmige Krümmung erleidet.

Rke.

E. Riecke. Ueber die Gesetze der Voltainduktion. Gött. Nachr. 1874. Dec. No. 27, 657-664†.

Der Aufsatz behandelt zunächst die elektromotorische Kraft ruhender Stromelemente von veränderlicher Intensität.

Für die Componenten der elektromotorischen Wirkung, welche ein geschlossener Strom auf einen beliebigen Punkt ausübt, ergeben sich die Werthe

$$\Xi = -A^2 \frac{di}{dt} \int \frac{d\xi}{\varrho}, \quad H = -A^2 \frac{di}{dt} \int \frac{d\eta}{\varrho}, \quad Z = -A^2 \frac{di}{dt} \int \frac{d\zeta}{\varrho},$$

wo $d\xi$, $d\eta$, $d\zeta$ die Componenten eines dem Strome angehörigen Elementes, ϱ die Entfernung desselben von dem betrachteten äusseren Punkte. Für den Fall eines unendlich kleinen geschlossenen Stromes lassen sich diese Componenten auf die Form bringen:

$$\Xi = -A^2 \frac{d}{dt} \left\{ \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\lambda i w}{r} \right) - \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\lambda i v}{r} \right) \right\}$$

. . . . . .

wo λ die Stromfläche u, v, w die Richtungscosinusse der Stromnormalen, r die Entfernung vom Mittelpunkt des Stromes bis zu dem betrachteten äusseren Punkte bezeichnet.

Zwischen den Componenten X, Y, Z der von einem unendlich kleinen Strome ausgeübten elektromagnetischen Wirkung und den Componenten Ξ, H, Z der an derselben Stelle ausgeübten elektromotorischen Wirkung finden die Beziehungen statt:

$$A \frac{dX}{dt} = \frac{\partial H}{\partial z} - \frac{\partial Z}{\partial y}$$

. . . . . .

Aus den im Vorhergehenden gegebenen Formeln ergeben sich die beiden Sätze:

1. Die elektromotorische Wirkung eines unendlich kleinen geschlossenen Stromes von veränderlicher Intensität auf einen Punkt P steht senkrecht gegen die Richtung der Entfernung des

Punktes P vom Strommittelpunkt und senkrecht gegen die Richtung der Stromnormale.

2. Die von einem unendlich kleinen geschlossenen Strome von veränderlicher Intensität auf einen Punkt P ausgeübte elektromotorische Kraft ist identisch mit der von einem konstanten Stromelement $j\,ds$ auf einen an derselben Stelle befindlichen magnetischen Punkt von der Masse $+1$ ausgeübten elektromagnetischen Kraft, wenn die Richtung des Stromelementes ds mit der Richtung der positiven Stromnormale zusammenfällt und ausserdem die Beziehung besteht

$$j\,ds = -A\lambda\frac{di}{dt}.$$

Bei der Betrachtung der Induktion eines konstanten Stromelementes auf einen Punkt eines bewegten Leiters wird das folgende allgemeinere Induktionsgesetz zu Grunde gelegt.

Ein ruhendes Stromelement $id\sigma$ übt auf einen Punkt P eines bewegten Leiterelementes zwei verschiedenartige elektromotorische Kräfte aus; die eine derselben fällt zusammen mit der Richtung der Entfernung ϱ in der Richtung vom Stromelement nach dem Punkt P gerechnet und ist gegeben durch:

$$-A^2\frac{id\sigma}{\varrho^2}\{(1-k')\cos w + 3k'\cos\vartheta\cos\varphi\}u.$$

Hier bezeichnet u die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Punkt P in einer durch denselben gezogenen Richtung p bewegt, es ist also $u = \frac{dp}{dt}$; ferner bezeichnet w den Winkel der Richtung p gegen das Element $d\sigma$, ϑ und φ die Winkel, welche beziehungsweise von $d\sigma$ und dp mit der Entfernung ϱ gebildet werden; k' ist eine Constante von unbekanntem Werthe. Die zweite der angeführten Kräfte ist mit der Richtung des Elementes $d\sigma$ parallel und hat den Werth:

$$(1+k')A^2\frac{id\sigma}{\varrho^2}\cos\varphi.u.$$

Für $k' = -1$ ergiebt sich das WEBER'sche Gesetz für $k' = +1$ das von F. NEUMANN herrührende, für $k' = 0$ das von C. NEUMANN aufgestellte Gesetz.

Die von einem geschlossenen Strome auf einen Punkt P eines bewegten Leiters ausgeübte elektromotorische Kraft lässt sich in einfacher Weise darstellen mit Hülfe der Componenten A, B, Γ der von demselben Strome auf einen an der Stelle P befindlichen magnetischen Punkt von der Masse $+1$ ausgeübten elektromagnetischen Wirkung. Es ergeben sich nämlich für die Componenten Ξ, H, Z der elektromotorischen Wirkung die Ausdrücke:

$$\Xi = A\left\{\frac{dy}{dt}\Gamma - \frac{dz}{dt}B\right\}$$

. . . . . .

wo $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$, $\frac{dz}{dt}$ die Componenten der Geschwindigkeit des Punktes P; die elektromotorische Wirkung steht also senkrecht gegen die Bewegungsrichtung des betrachteten Punktes und gegen die Richtung der magnetischen Kraftlinien.

Rke.

E. Riecke. Ueber Molekularbewegung zweier Theilchen, deren Wechselwirkung durch das Weber'sche Gesetz der elektrischen Kraft bestimmt wird. Götting. Nachr. 1874, No. 27, 665-672†.

Der Aufsatz behandelt die Bewegung zweier gleichartiger elektrischer Theilchen nach dem Weber'schen Grundgesetze.

Die Elektricitätsmengen der beiden Theilchen werden bezeichnet durch e und e_1, ihre ponderabelen Massen durch ε und ε_1, die relativen Coordinaten des Theilchens ε mit Bezug auf das Theilchen ε_1 durch ξ, η, ζ. Die Bewegungsgleichungen des Theilchens ε werden in zwei verschiedenen Formen aufgestellt, nämlich:

$$\text{I.}\quad \frac{\varepsilon\varepsilon_1}{\varepsilon+\varepsilon_1}\frac{d^2\xi}{dt^2} = -\frac{\partial W}{\partial \xi} + \frac{d}{dt}\frac{\partial W}{\partial \xi'},$$

. . . . . .

$$\text{II.}\quad \frac{\varepsilon\varepsilon_1}{\varepsilon+\varepsilon_1}\frac{d^2\xi}{dt^2} = -\frac{\partial U}{\partial \xi} + 2ee_1\frac{d\psi}{d\xi}\cdot\frac{d^2\psi}{dt^2},$$

wo

$$W = \frac{ee_1}{r} + ee_1\left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2,$$

$$U = \frac{ee_1}{r}, \quad \psi = \frac{2\sqrt{r}}{c}.$$

Das Integral der lebendigen Kraft ergiebt sich in der Form

$$\frac{u^2}{c^2} \cdot r_0(r-\varrho) = \varrho(r-r_0) + rr_0\frac{\alpha_0^2-\alpha^2}{c^2},$$

hier bezeichnet u die Geschwindigkeit, welche das Theilchen ε in der Richtung des Radius Vektor r besitzt, α seine Geschwindigkeit in einer dazu senkrechten Richtung; r_0 und α_0 sind die Werthe der beiden letzteren Grössen für $u = 0$. Ferner ist zur Abkürzung gesetzt:

$$\varrho = 2 \cdot \frac{\varepsilon + \varepsilon_1}{\varepsilon\varepsilon_1} \cdot \frac{ee_1}{c^2}.$$

Das Integral des Flächensatzes giebt:

$$r \cdot \alpha = r_0 \cdot \alpha_0,$$

oder, da $\alpha = \frac{r \cdot d\varphi}{dt}$,

$$r^2\frac{d\varphi}{dt} = r_0\alpha_0.$$

Die Verbindung dieser Gleichungen liefert die Gleichung der von dem Theilchen ε durchlaufenen Bahn in der Form:

$$\varphi = \sqrt{r_0 s_0}\int_{r_0}^{r} \frac{(r-\varrho)dr}{r\sqrt{(r-\varrho)(r-r_0)r(r+s_0)}},$$

wo φ den Drehungswinkel des Radius Vector bezeichnet und s_0 zur Abkürzung gesetzt ist für den Ausdruck:

$$\frac{r_0^2\alpha_0^2}{c^2\varrho + \alpha_0^2 r_0}.$$

Es ergiebt sich, dass wenn r von Anfang an kleiner war als ϱ, dass es dann stets eingeschlossen bleibt zwischen den Grenzen 0 und r_0, wo $r_0 < \varrho$; die beiden elektrischen Theilchen verharren also unter diesen Umständen stets in einer äusserst kleinen Entfernung von einander, oder sie befinden sich nach WEBER's Ausdrucke in Molekularbewegung um einander.

Setzt man

$$r = \varrho r_0 \frac{\cos^2\vartheta}{\varrho - r_0 \sin^2\vartheta},$$

$$k^2 = \frac{r_0(\varrho + s_0)}{\varrho(r_0 + s_0)},$$

$$u = \int_0^{\vartheta} \frac{d\vartheta}{\Delta\vartheta},$$

so kommt die Gleichung der Bahnkurve auf die Form:

$$\varphi = \frac{2(\varrho - r_0)s_0}{\sqrt{\varrho r_0 s_0 (r_0 + s_0)}} . u$$

$$- 2\sqrt{\frac{\varrho(r_0 + s_0)}{r_0 s_0}} \{E(u) - \operatorname{tg}\operatorname{am} u . \Delta\operatorname{am} u\},$$

$$r = \frac{\varrho r_0 \cos^2\operatorname{am} u}{\varrho - r_0 \sin^2\operatorname{am} u}.$$

Betrachten wir das Theilchen ε in einem Moment, in welchem seine Entfernung von dem Theilchen ε_1 gerade gleich r_0, der Winkel φ des Radius Vector gegen eine durch das Theilchen ε_1 gezogene unveränderliche Richtung gleich Null ist, so entfernt sich dasselbe von jener Richtung im Sinne der wachsenden φ; es nähert sich dem Theilchen ε_1 in einer dasselbe unendlich oft umschlingenden Spirale bis seine Entfernung von ε_1 gleich Null geworden ist, während gleichzeitig die Bahngeschwindigkeit zu einem unendlich grossen Betrage anwächst; es entfernt sich sodann das Theilchen ε in einer sich mehr und mehr erweiternden Spirale wieder von ε_1, so lange, bis seine Entfernung zum zweiten Male gleich r_0 geworden ist. Der Winkel, bei welchem dies stattfindet ist gegeben durch

$$\alpha = -4\frac{(E - K)\varrho s_0 + (K s_0 + E\varrho) r_0}{\sqrt{\varrho r_0 s_0 (r_0 + s_0)}},$$

Rke.

STEFAN. Zur Theorie der magnetischen Kräfte. Wien. Ber. (2) LXXXII, 165-210†; Chem. C. Bl. (3) V, 179; Inst. 1874. II, 254; Mondes (2) XXXIII, 691-692.

Der erste Theil der Abhandlung enthält eine Zusammen-

stellung meist bekannter Sätze über die Berechnung der magnetischen Kräfte elektrischer Ströme.

Der zweite Theil behandelt die Wirkung eines Magnetes auf einen inneren Punkt. Es wird zuerst angenommen, der Magnet bestehe aus parallelen transversal magnetisirten Platten; das Verhältniss zwischen Abstand und Dicke der Platten wird als ein beliebiges betrachtet.

Die Dicke der Platten sei Δ, der Abstand der einander zugewandten Oberflächen der Platten sei δ. Die Dichtigkeit des magnetischen Fluidums, mit welchem die Oberflächen der Platten belegt sind, sei σ'. In seiner Wirkung auf äussere Punkte kann das hierdurch charakterisirte System von magnetischen Platten ersetzt werden durch ein anderes, bei welchem die einander zugewandten Polflächen der Platten zusammenfallen; die Dichtigkeit σ, mit welcher diese fingirten Platten zu belegen sind, ergiebt sich aus der Gleichung

$$\sigma'.\Delta = \sigma(\Delta + \delta) = \sigma.\varepsilon.$$

Liegt der betrachtete magnetische Punkt im Innern einer Platte, so setzt sich die auf denselben ausgeübte Wirkung zusammen aus den Wirkungen der drei Körpertheile, in welche der gegebene Magnet durch das Herausschneiden jener Platte zerfällt, hierbei kann für die Wirkung der beiden äusseren Körpertheile jene Ersetzung der wirklich vorhandenen Platten durch Platten von der Dicke $\Delta + \delta$ eintreten. Es ergiebt sich daraus, dass zu der Wirkung der Oberflächenbelegung, welche für äussere Punkte mit dem gegebenen Magnet äquivalent ist, noch eine Kraft in der Richtung der magnetischen Axe hinzukommt, deren Stärke gegeben ist durch

$$-4\pi(\sigma' - \sigma) = -4\pi\sigma\frac{\delta}{\Delta}.$$

Für einen Punkt zwischen zwei Platten kommt zu der von der Oberflächenladung ausgehenden Kraft noch die Componente $4\pi\sigma$ in der Richtung der magnetischen Axe hinzu. Diese inneren Zusatzkräfte sind, wie man leicht zeigen kann, so beschaffen, dass sie bei der Bewegung des magnetischen Punktes durch eine endliche Strecke im Inneren des Körpers, keine endliche

Arbeit leisten; die Bewegung einer im Inneren frei beweglichen Masse durch eine Bahn von endlicher Länge ist daher vollständig bestimmt durch das Potential der Oberflächenbelegung.

Eine ganz analoge Untersuchung wird weiterhin durchgeführt für den Fall eines magnetischen Körpers, der aus einzelnen magnetisirten Molekülen besteht; wenn diese Moleküle die Gestalt von Kugeln haben, welche gleichförmig magnetisirt sind, lässt sich die Rechnung in folgender Weise ausführen. Beschreibt man um ein bestimmtes Molekül eine Kugel, welche alle umgebenden Moleküle berührt und aus dem Raume des betrachteten ausschliesst, so kann man die Wirkungen aller ausserhalb jener Kugel liegenden Moleküle ersetzen durch die Wirkung einer magnetischen Belegung der äusseren Oberfläche des gegebenen Magnets und der Oberfläche jener Kugel. Die Wirkung dieser letzteren Belegung ist gegeben durch eine in der Richtung der magnetischen Axe wirkende Kraft von der Stärke $\frac{4\pi\mu}{3}$, wo μ das magnetische Moment bezogen auf die Volumeinheit. Die Wirkung des magnetischen Moleküls auf einen Punkt in seinem Inneren ist gleich $-\frac{m}{a^3}$, wenn m das magnetische Moment, a der Halbmesser des Moleküls. Bezeichnet man durch N die Anzahl der Moleküle in der Volumeinheit, so ist $\mu = N.m$ und es ergiebt sich somit für die auf einen im Inneren eines Moleküls liegenden Punkt, abgesehen von der Wirkung der äusseren Oberflächenbelegung, noch ausgeübte Zusatzkraft der Werth:

$$-\frac{4\pi\mu}{3}\left\{\frac{1}{N.\frac{4\pi a^3}{3}}-1\right\}.$$

Wenn wir den in der Volumeinheit von den Molekülen wirklich eingenommenen Raum durch Δ, den leeren Raum durch δ bezeichnen: so ergiebt sich für die auf einen inneren Punkt eines Moleküls wirkende Zusatzkraft der Ausdruck:

$$-\frac{4\pi\mu}{3}\frac{\delta}{\Delta}.$$

In dem das Molekül umgebenden kugelförmigen Raume ist der Mittelwerth der von dem Molekül ausgeübten Wirkung gleich Null, so dass hier nur die der magnetischen Axe parallele Zusatzkraft:

$$\frac{4\pi\mu}{3}$$

übrig bleibt. Auch mit Bezug auf die hier betrachteten Kräfte gilt das Resultat, dass die auf einer endlichen Bahnstrecke im Inneren des magnetischen Körpers geleistete Arbeit lediglich bestimmt ist durch das Potential der Oberflächenbelegung.

Etwas anders gestalten sich diese Resultate, wenn man die Molekularmagnete nicht als gleichförmig magnetisirte Kugeln betrachtet, sondern annimmt, dass dieselben durch elektrische Ströme, welche die Moleküle umkreisen, gebildet werden. Es kommt dann für einen Punkt im Inneren eines Moleküls zu den im Vorhergehenden betrachteten Kräften noch eine in der Richtung der magnetischen Axe wirkende Kraft hinzu, welche gegeben ist durch $4\pi ni$, wo i die Stärke der einzelnen Molekularströme, n die Anzahl der auf die Längeneinheit der Axe fallenden Strombahnen; es ergiebt sich, dass die Beziehung stattfindet:

$$4\pi ni = 4\pi\mu \cdot \frac{1}{A}.$$

Der dritte Abschnitt der Abhandlung bezieht sich auf die Theorie der magnetischen Induktion und enthält zunächst eine kurze Darstellung der POISSON'schen und WEBER'schen Theorie. Es wird sodann auf den bekannten Widerspruch aufmerksam gemacht, in welchem das wirkliche Verhalten der Magnetisirungsfunktion k zu dem durch die WEBER'sche Theorie geforderten steht. Diese letztere giebt für die Magnetisirungsfunktion zwei Werthe

$$k = \frac{2m}{3D} \quad \text{und} \quad k = \frac{\mu}{D}\sqrt{3\left(1-\frac{\mu}{m}\right)},$$

von welchen der erste konstant ist und für das Bereich $\mu = 0$ bis $\mu = \frac{2}{3}m$ gilt, der zweite von $\mu = \frac{2}{3}m$ bis $\mu = m$ geltende ein allmäliges Sinken der Magnetisirungsfunktion bis zu dem Werthe Null anzeigt. In diesen Ausdrücken bezeichnet D die molekulare Direktionskraft, m das Maximalmoment der Volum-

einheit, μ das inducirte Moment der Volumeinheit. In Wirklichkeit hat k für kleine Werthe von μ ebenfalls einen kleinen Werth, steigt mit wachsendem μ rasch zu einem Maximum, um von da ab wieder kontinuirlich abzunehmen. Es wird gezeigt, dass ganz dasselbe Verhalten auch einem System zweier astatischen Nadeln zukommt, welche sich um eine senkrecht durch ihre Mittelpunkte hindurchgehende Axe drehen können, und welche der Wirkung einer äusseren magnetischen Kraft unterworfen werden.

Im letzten Theile der Abhandlung sucht STEFAN auf einem mehr empirischen Weg eine Formel für die Magnetisirungsfunktion k in ihrer Abhängigkeit von dem inducirten Momente μ zu entwickeln. Er geht dabei aus von der Annahme, dass der Zustand des magnetischen Gleichgewichtes bedingt ist durch das statische Gleichgewicht der äusseren magnetisirenden Kraft mit derjenigen, welche aus der magnetischen Vertheilung im Inneren des Körpers entspringt. Diese letztere zerfällt in die Wirkung der äusseren Oberflächenbelegung und in eine Molekularkraft, welche als abhängig von dem magnetischen Moment an der betrachteten Stelle durch $f(\mu)$ dargestellt werden kann. Bezeichnet man die Resultante der übrigen Kräfte durch R, so ist die Bedingung für das Gleichgewicht

$$f(\mu) = R.$$

Setzt man $\mu = kR$, so ergiebt sich für die Magnetisirungszahl der Werth

$$k = \frac{\mu}{f(\mu)}.$$

Auf Grund einiger allgemeiner Eigenschaften, welche der Molekularkraft $f(\mu)$ zugeschrieben werden müssen, sowie auf Grund der von ROWLAND, v. QUINTUS-ICILIUS und STOLETOW erhaltenen Beobachtungsresultate gelangt STEFAN zu dem Ausdruck

$$k = \frac{\mu^p (m-\mu)^{1-p}}{a \cdot m - b\mu^p (m-\mu)^{1-p}},$$

wo m das Maximalmoment der Volumeinheit, a, b und p, gewisse Constante bezeichnen. *Rke.*

THEODOR WAND. Ueber das elektrodynamische Elementargesetz. CARL Rep. X, 301-375†.

Die Gleichungen für die Bewegung der Elektricität in ruhenden Leitern sind von HELMHOLTZ in die allgemeinere Form gebracht:

$$ku = -\frac{\partial \varphi}{\partial x} - A^2 \frac{dU}{dt},$$

wo

$$U = \frac{1-k}{2} \frac{d\psi}{dx} + \iiint \frac{u}{r} d\xi\, d\eta\, d\zeta.$$

Diese Gleichungen gehen für $k = -1$ über in diejenigen, welche dem WEBER'schen Inductionsgesetze entsprechen. HELMHOLTZ hat weiter gezeigt, dass diese Gleichungen für alle negativen Werthe von k zu einem labilen Gleichgewichtszustande der Elektricität hinführen. Das Eintreten eines solchen Zustandes wird demnach ausgeschlossen sein, wenn man dem WEBER'schen Gesetze noch eine Kraft von der Form hinzufügt

$$\tfrac{1}{2} c \cdot \frac{d^2\psi}{dx\, dt},$$

wo dann c jedenfalls >1 sein muss. Hierin besteht die erste Correction, welche der Verfasser an dem WEBER'schen Gesetze anbringt. Da ferner das WEBER'sche Gesetz für den Fall eines zwar geschlossenen aber nicht gleichförmigen Stromes dem elektromotorischen Integralgesetze nicht genügt, so fügt Herr WAND noch ein zweites Correctionsglied hinzu, durch welches Uebereinstimmung mit dem Integralgesetze herbeigeführt wird. Die Forderung endlich, dass das Princip der Erhaltung der Energie bei einem geschlossenen, wenn auch ungleichförmigen Strome gewahrt bleibe, führt auch zu einem Correctionsgliede für das AMPÈRE'sche Gesetz. Hr. WAND erhält so die beiden folgenden Elementargesetze:

1) Die elektromotorische Kraft, welche von einem Volumelement 1 aus im Punkt 2 wirkt, ist gleich diesem Volumelement multiplicirt mit:

$$\frac{A^2}{\sqrt{r}} \left(4 \frac{\partial^2 \sqrt{r}}{\partial s_1\, dt} i_1 + 2 \frac{\partial \sqrt{r}}{\partial s_1} \frac{di_1}{dt} + 2 \frac{\partial \sqrt{r}}{dt} \frac{di_1}{ds_1} \right) - A^2 \frac{d^2 i_1}{ds_1\, dt},$$

und geht in der Richtung von 1 zu 2.

2) Die magnetische Kraft, welche zwischen zwei Volumelementen wirkt, die sich in den Punkten 1 und 2 befinden, ist gleich dem Produkte dieser Volumelemente mal

$$\frac{4A^2}{\sqrt{r}}\frac{\partial^2\sqrt{r}}{\partial s_1\,\partial s_2}i_1 i_2 + A^2\frac{di_1}{ds_1}\cdot\frac{di_2}{ds_2},$$

und sucht in der Richtung der Verbindungslinie die Elemente zu entfernen. *Rke.*

J. Bertrand. Note sur l'action de deux éléments de courants. C. R. LXXIX, 141-143†; Mondes (2) XXXIV, 536-537; Phil. mag. (4) XLVIII, 314-315.

Bertrand löst die folgende Aufgabe: Es ist gegeben ein Element eines galvanischen Stromes; man soll bestimmen, welche Richtung ein anderes Element in einem beliebigen Punkt M des Raumes besitzen muss, damit die auf dasselbe ausgeübte Wirkung nach dem Ampère'schen Gesetz eine anziehende oder abstossende wird, oder gleich Null ist. Das Resultat ist folgendes.

Durch jeden Punkt des Raumes geht eine Rotationsfläche, deren Axe mit dem gegebenen Stromelement zusammenfällt, und deren Meridiancurve in Polarcoordinaten gegeben ist durch die Gleichung

$$r = A\cos^2\theta.$$

Hier bezeichnet A eine willkürliche Constante, und fällt der Mittelpunkt des Coordinatensystems zusammen mit dem Anfangspunkt des gegebenen Elements. Ist aber ein auf einer dieser Rotationsflächen gelegener Punkt M der Anfangspunkt eines zweiten Stromelementes, so ist die auf dieses ausgeübte repulsive Wirkung proportional mit dem Cosinus des Winkels, welcher das Element einschliesst mit der äusseren Normale der Rotationsfläche in dem betrachteten Punkt. *Rke.*

P. le Cordier. Théorie de l'électro-dynamique, affranchie de toute hypothèse relative à l'action mutuelle de deux éléments de courants. C. R. LXXIX, 984-988†; Mondes (2) XXXV, 450.

Der Verfasser geht aus von folgenden Annahmen.

1) Die Wirkung eines Körpers M, welcher entweder irgendwelche geschlossenen Ströme enthält oder ein Magnet ist, auf ein Stromelement ids, reducirt sich auf eine in ids angreifende Kraft.

2) Diese Kraft ist normal zu ds.

3) Die Componenten dieser Kraft sind gegeben durch die Produkte von ids mit drei eindeutigen Functionen, welche abhängig sind von M und ds; wenn M ein galvanischer Strom von der Intensität i' ist, so sind diese Functionen proportional mit i'.

4) Die Wirkung von M auf ids wechselt ihr Zeichen mit i'.

5) Die Wirkung auf ids ist gleich der Summe der Wirkungen auf die Projectionen dx, dy, dz.

6) Der Körper M wirkt nicht auf ein geschlossenes Solenoid.

7) Wenn zwei Körper M ein starres System bilden, so kann sich dieses nicht durch die inneren zwischen denselben vorhandenen Kräfte bewegen.

8) Die Abnahme der Wirkung mit der Entfernung ist einer höheren Potenz derselben als der ersten umgekehrt proportional.

Aus diesen Annahmen ergeben sich folgende Ausdrücke für die Componenten der auf das Element ids ausgeübten Kraft:

$$\xi = i\left(\frac{\partial V}{\partial z}\cdot dy - \frac{\partial V}{\partial y}\cdot dz\right) \quad \text{u. s. f.,}$$

wo V der Gleichung $\Delta V = 0$ genügt. *Rke.*

J. MOUTIER. Sur la loi élémentaire des actions électrodynamiques. C. R. LXXVIII, 1221-1225†.

Ableitung des AMPÈRE'schen Gesetzes auf Grund der Annahme, dass der galvanische Strom in einer rotirenden Bewegung des Aethers bestehe. *Rke.*

P. VOLPICELLI. L'analyse d'un cohibent armé et clos

démontre que influence électrique ne traverse pas les masses conductrices. C. R. LXXVIII, 901-904†.

Wenn ins Innere eines schalenförmigen und mit der Erde leitend verbundenen Conductors ein elektrischer Körper gebracht wird, so pflegt man gewöhnlich anzunehmen, dass die Menge der erregten ungleichnamigen Influenzelektricität der Menge der erregenden Elektricität gleich ist. Der Verfasser behauptet, dass die erregende Elektricität sich stets im Ueberschusse befinde und gründet darauf die in der Ueberschrift ausgesprochene Behauptung. *Rke.*

E. Beltrami. Sul potenziale mutuo di due sistemi rigidi, ed in particolare sul potenziale elementare elettrodinamico. Brioschi Ann. (2) II. H. 3, p. 233-245; Cim. XII, 149-166†.

Die gegenseitige Lage zweier fester Körper kann in folgender Weise festgelegt werden. Es seien gegeben drei Coordinatensysteme, von diesen sei das erste im Raume fest und werde bezeichnet durch X, Y, Z. Das zweite x, y, z sei fest verbunden mit dem ersten der beiden Körper, das Dritte x', y', z' fest verbunden mit dem zweiten. Die Lagen der beiden Körper im Raume sind dann vollkommen bestimmt, wenn die Lage der beiden Coordinatensysteme x, y, z und x', y', z' gegen das System X, Y, Z gegeben ist, d. h. wenn die Parameter der beiden Transformationsformeln bekannt sind:

$$X = a + a_1 x + a_2 y + a_3 z = a' + a'_1 x' + a'_2 y' + a'_3 z'$$
$$Y = b + b_1 x + b_2 y + b_3 z = b' + b'_1 x' + b'_2 y' + b'_3 z'$$
$$Z = c + c_1 x + c_2 y + c_3 z = c' + c'_1 x' + c'_2 y' + c'_3 z'.$$

Es kann somit auch das Potential der beiden Körper aufeinander nur abhängen von den 24 Parametern $a, b, c \ldots a', b', c' \ldots$ Beltrami untersucht nun, welcher Art diese Abhängigkeit sein muss, damit das Princip der Gleichheit von Action und Reaction gewahrt bleibt. Die Gleichheit der translatorischen Wirkuugen erfordert, dass in dem Potential nur die Differenzen $a - a' = a_0$, $b - b' = b_0$, $c - c' = c_0$ enthalten sind. Um die Bedingung für

die Gleichheit der rotatorischen Wirkungen aufstellen zu können, führt BELTRAMI neue Parameter ein, indem er die Transformationsformeln von dem System x, y, z auf das System x', y', z' benutzt.

$$\begin{aligned} x &= \alpha_0+\alpha_1 x'+\alpha_2 y'+\alpha_3 z' \\ y &= \beta_0+\beta_1 x'+\beta_2 y'+\beta_3 z' \\ z &= \gamma_0+\gamma_1 x'+\gamma_2 y'+\gamma_3 z'. \end{aligned}$$

Wenn man diese Formeln mit den obigen verbindet, so ergeben sich 12 Gleichungen, mit Hülfe deren man die Grössen $a_0\ b_0\ c_0,\ a_1', a_2', a_3',\ b_1', b_2', b_3',\ c_1', c_2', c_3'$ darstellen kann als Functionen von $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0,\ \alpha_1, \beta_1, \gamma_1,\ \alpha_2, \beta_2, \gamma_2,\ \alpha_3, \beta_3, \gamma_3$. Das Princip der Gleichheit von Action und Reaction führt dann zu dem Resultat, dass das Potential die Parameter a_i, b_i, c_i nur in den constanten Verbindungen

$$a_i^2+b_i^2+c_i^2 = 1, \quad a_i a_k+b_i b_k+c_i c_k = 0$$

enthalten kann, d. h. das Potential ist lediglich eine Function der 12 Parameter $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0,\ \alpha_1, \beta_1, \gamma_1,\ \alpha_2, \beta_2, \gamma_2,\ \alpha_3, \beta_3, \gamma_3$. oder der 6 unabhängigen Veränderlichen, durch welche die relative Lage der beiden Körper bestimmt ist.

BELTRAMI wendet diese allgemeinen Betrachtungen an auf das elementare Potential der elektrodynamischen Wirkung. Der Anfangspunkt des Coordinatensystems x', y', z' wird zum Anfangspunkt eines Elementes ds' gemacht, welches gegen die Coordinatenaxen die Richtungscosinus μ_1', μ_2', μ_3' besitzt. Der Anfangspunkt eines zweiten Coordinatensystems $x\,y\,z$ besitzt die Coordinaten $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0$ in dem ersten System; die Richtungscosinus seiner Axen sind beziehungsweise $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1,\ \alpha_2, \beta_2, \gamma_2$ und $\alpha_3, \beta_3, \gamma_3$. Der Anfangspunkt dieses zweiten Systems ist gleichzeitig Anfangspunkt eines Elementes ds, welches mit Beziehung auf die Axen x, y, z die Richtungscosinus $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ besitzt. Das Potential V ist dann eine Function der folgenden Grössen:

$$r = \sqrt{\alpha_0^2+\beta_0^2+\gamma_0^2}$$

$$\cos\Theta = \frac{(\alpha_0\alpha_1+\beta_0\beta_1+\gamma_0\gamma_1)\lambda_1+(\alpha_0\alpha_2+\beta_0\beta_2+\gamma_0\gamma_2)\lambda_2+(\alpha_0\alpha_3+\beta_0\beta_3+\gamma_0\gamma_3)\lambda_3}{r},$$

$$\cos\Theta = \frac{\alpha_0\mu'_1+\beta_0\mu'_2+\gamma_0\mu'_3}{r},$$

$$\begin{aligned}\cos\varepsilon = {} & (\alpha_1\lambda_1+\alpha_2\lambda_2+\alpha_3\lambda_3)\mu'_1\\ & +(\beta_1\lambda_1+\beta_2\lambda_2+\beta_3\lambda_3)\mu'_2\\ & +(\gamma_1\lambda_1+\gamma_2\lambda_2+\gamma_3\lambda_3)\mu'_3.\end{aligned}$$

Die translatorischen und rotatorischen Kräfte, welche von dem Element ds' auf ds ausgeübt werden, ergeben sich mit Hülfe der Formeln:

$$F_x = \frac{dV}{d\alpha_0}, \quad F_y = \frac{dV}{d\beta_0}, \quad F_z = \frac{dV}{d\gamma_0}.$$

$$G_x = \sum_{123}\left(\beta\frac{dV}{d\gamma}-\gamma\frac{dV}{d\beta}\right), \qquad G_y = \sum_{123}\left(\gamma\frac{dV}{d\alpha}-\alpha\frac{dV}{d\gamma}\right),$$

$$G_z = \sum_{123}\left(\alpha\frac{dV}{d\beta}-\beta\frac{dV}{d\alpha}\right).$$

Die Discussion dieser Formeln führt zu dem Resultat, dass die Wirkung des Elementes ds' auf das Element ds sich zusammensetzt aus vier Componenten:

1) Einer Kraft $\frac{d\varphi}{dr}$, welche in der Richtung von ds' nach ds gerichtet ist.

2) Einer Kraft $-\frac{1}{r}\cdot\frac{d\varphi}{d\Theta}$, parallel der Richtung ds'.

3) Einer Kraft $-\frac{1}{r}\cdot\frac{d\varphi}{d\Theta}$, parallel der Richtung ds.

4) Einer Koppelkraft $\frac{d\varphi}{d\varepsilon}$ in der Ebene $(ds\,ds')$ gerichtet von ds' nach ds.

Fügt man noch die Bedingung hinzu, dass die Wirkung der Elemente sich ersetzen lassen soll durch die Summe der Wirkungen ihrer Projectionen, so ergiebt sich folgende allgemeinste Form des Potentiales:

$$\varphi = \frac{d^2R}{ds\,ds'}+S(r)\cos\varepsilon,$$

wo R und S zwei unbestimmte Functionen von r.

Rke.

TAIT. Note on the various possible expressions for the force exerced by an element of one linear conductor on an element of another. Proc. Edinb. Soc. VIII. 73/74. 220†.

Das Fundament der Untersuchung bilden die folgenden Sätze, welche für geschlossene Ströme gelten.

1. Umkehr der Richtung eines Stromes hat Umkehr der Wechselwirkung zur Folge. .

2. Die Wirkung eines Zig-Zag-Stromes ist dieselbe wie die eines geraden oder stetig gekrümmten, welcher sich dem ersteren enge anschliesst.

3. Kein geschlossener Strom kann einen Theil eines kreisförmigen Stromes in Bewegung setzen, welcher um eine durch seinen Mittelpunkt zu der Kreisfläche senkrechte Axe drehbar ist.

4. In ähnlichen von gleichen Strömen durchflossenen Systemen sind die ausgeübten Kräfte gleich.

TAIT sucht den allgemeinsten Ausdruck für die elementare Wechselwirkung, welcher mit diesen Sätzen in Uebereinstimmung sich befindet. *Rke.*

EVERETT. First report of the committee for the selection and nomenclature of dynamical and electrical units. Rep. Brit. Ass. 1874. 222-225†.

Als Grundeinheiten für die Länge, die Masse und die Zeit sind gewählt Centimeter, Gramm und Secunde. Die diesem Maasssystem entsprechenden Einheiten werden durch die vorgesetzten Buchstaben *C. G. S.* von den einem anderen absoluten Maasssystem entsprechenden Einheiten unterschieden. Es ist: näherungsweise:

1 Ohm $= 10^9$ *C. G. S.* Einheiten des Widerstands.

1 Volt $= 10^8$ *C. G. S.* Einheiten der elektromotorischen Kraft.

1 Farad $= \frac{1}{10^9}$ *C. G. S.* Einheiten der Capacität.

Rke.

Litteratur.

Schon berichtet.

A. Roiti. Si le courant électrique est un courant d'éther? d'Almeida J. III. 1874. 228; Cimento IX. 1873. 148.

Fr. Rossetti. Sur le pouvoir spécifique inductif des cohibants. d'Almeida J. III, 229; Cimento X, 170.

Fernere Litteratur.

Boltzmann. Ueber Maxwell's Elektricitätstheorie. Mitth. d. naturf. Vers. f. Steiermark. Jahrg. 1873.

Bertrand. Sur un nouveau mémoire de M. Helmholtz. C. R. LXXIX, 337-343.

— — Démonstration des théorèmes relatifs aux actions électrodynamiques. d'Almeida J. III, 297; 335.

Blavier. Résistance électrique de l'espace compris entre deux cylindres. d'Almeida J. 1874. III, 115-123, 151-155.

D. Bolylew. Ueber die gegenseitige ponderomotorische Einwirkung zwischen zwei elektrisch geladenen Kugeln. Math. Ann. VII, 396-410.

Enr. Betti. Un teorema sopra le funzioni potenziali. Cim. XII, 75-79.

E. B. Elliott. Mutual action of elements of electric currents. Amer. Ass. at Hartford. Aug. 1874.

Challis. The hydrodynamical theory of the action of a galvanic coil on an external small magnet. Phil. mag. (4) XLVIII, 180-200, 350-363 u. 430-445.

Cazin. Magnetic equivalent of heat. Sillim. J. (3) VIII, 463-464; C. R. LXXIX, 290.

P. Frost. Zonal harmonics and electric images. Quart. J of Math. XIII. No. 50, 184-188.

E. Edlund. Erwiderung auf die von Hrn. Herwig gemachte Bemerkung zu dem Aufsatze: Ueber die Natur der Elektricität. Pogg. Ann. CLI, 643-644.

— — Förklaring af electricitetens fenomener genom ljusethern. Ofvers. K. Sv. Ak. Forh. XXVIII. 1871. 533.

E. EDLUND. Théorie des phénomènes électriques. Arch. sc. phys. (2) LI, 174-176; Mem. d. Stockh. XII. No. 8; K. Svensk. Vetensk-Akad. Handl. XII. No. 8, p. 1-73 Nov. 1873; Mondes (2) XXXIV, 615-617.

FOSTER. On the geometrical treatment of certain elementary electrical problems. Phys. Soc. 7/11. 1874; Nature XI, 59; Athen. 1874 (2) 682.

H. HERWIG. Remarques. Arch. sc. phys. (2) XLI, 343.

— — On the number and weight of the molecules of aether contained in electric conductors. Phil. mag. (4) XLVII, 190-193; POGG. Ann. CL, 381; Naturf. VII, 135.

HEINE. On constant electric currents. Philos. mag. (4) XLVIII, 79-80; Berl. Monatsber. 1874. 186-187.

HELMHOLTZ. Paragone fra le leggi d'AMPÈRE e di NEUMANN per le forze elettrodinamiche. Berl. Monatsb. Febr. 1873; Cim. XI, 171.

F. KELLER. Studii analitici sull' elettrostatica. Cim. XII, 55, 79, 166, 238.

C. MAXWELL. On the application of KIRCHHOFF's rules for electric circuits to the solution of a geometrical problem. Belfast Ass. Nature X, 411.

JAMIN. Die Theorie der magnetischen Elementarfasern. Ausl. XLVII, 600.

A. POTIER. Uguaglianza delle costante numeriche fondamentali dell' ottica e della elettricità. Cim. XI, 163; D'ALMEIDA J. Nov. 1873.

G. POLONI. Sulla distribuzione della corrente voltaica in alcuni corpi di forma determinata. Cim. XI, 271-284; XII, 9-19.

C. RONZONI. Sulla teoria matematica delle correnti elettriche lineari. Padova tip. Randi.

A. SECCHI. L'unità delle forze fisiche. Saggio di filosofia naturale. Terza ediz. Seconda italiana. Volume secondo ed ultimo. Dell' elettricità. Altre forze che governano la materia. Milano, Treve

SCHUSTER. On Ohm's Law. Rep. Brit. Ass. 1874. Not. and Abst. 30-31.

L. WEBER. Notiz über die Flächen constanten Potentiales. Math. Ann. VIII, 45-49.

26. Elektricitätserregung.

Un jouet électrique. Mondes (2) XXXIV, 546-548†.

Ein elektrisches Flugrad, das durch die am Transmissionsriemen einer Dampfmaschine entwickelte Elektricität (S. Ber. 1873 unter JOULIN S. 699 u. 700) in Bewegung gesetzt wird. *Fre.*

P. RIESS. Die Elektrophormaschine als praktisches Werkzeug. Berl. Monatsber. 1874. 196-205†.

Beschreibung einer seit längerer Zeit von dem Verf. benutzten Maschine (mit Abbildung derselben), deren Einrichtung bereits in POGG. Ann. CXL, 168-172 kurz angedeutet wurde. S. Berl. Ber. XXVI, 684. *Fre.*

L. JOULIN. Recherches sur l'électricité produite dans les actions mécaniques. Ann. d. chim. et de phys. (5) II, 5-76†; SILLIM. J. (3) VIII, 139.

Der Verf. giebt eine ausführliche, zusammenfassende Beschreibung seiner zahlreichen über diesen Gegenstand angestellten Versuche, über welche er schon 1873 kurzen Bericht in zwei Nummern der C. R. erstattet hatte. S. Berl. Ber. 1873. 699-700. Kurzer Bericht auch in SILLIM. J. VIII, 139 unter „Frictional electricity.“† *Fre.*

Demochet. Électricité de cautchouc. Mondes 1873. 24. Juli†; Dingl. J. CCXII, 160†; Carl Rep. IX, 272.

D. construirt einen Elektrophor, bei welchem der Harzkuchen durch eine über einen Metallring gespannte Kautschukmembran ersetzt ist. Es reicht hin, die Membran kreisförmig mit der flachen Hand zu reiben, um Funken von 3—5^{cm} Länge zu erhalten. *Fre.*

J. C. Poggendorff. Neue Beobachtungen an der Elektromaschine zweiter Art. Berl. Monatsber. 1875. 51-59†; Pogg. Ann. CLIII, 80-88*.

In einer früheren Abhandlung (Berl. Monatsber. 1872. Pogg. Ann. CL. 1873. S. Berl. Ber. 1872) hatte der Verf. gezeigt, dass an der von ihm benutzten Maschine (mit vertikalen Scheiben) das gleichzeitige Vorhandensein der Ströme in den beiden Bögen (dem vertikalen an der Hinterscheibe und dem horizontalen an der Vorderscheibe) eine nothwendige Bedingung der Wirksamkeit der Maschine sei. Er hat nun zufällig die Beobachtung gemacht, dass wenn die Vorderscheibe ruht, auch allein in dem vertikalen Bogen ein Strom entstehen kann, sobald nur kurz vorher die Maschine sich in voller Thätigkeit befunden, d. h. in beiden Bögen einen Strom entwickelt hatte. Eine ganz neutrale Maschine kann unter Festhaltung einer der beiden Scheiben niemals in Wirksamkeit gelangen.

Der einseitige Strom kehrt seine Richtung um, wenn die ruhende Scheibe um 180° gedreht, er verschwindet, wenn sie plötzlich ganz fortgenommen wird.

Ist die Maschine (bei fehlendem diametralen Conduktor) auf gewöhnliche Weise erregt, und werden darauf ihre Elektroden sehr weit auseinandergezogen, so erhält man zwischen diesen zwar keinen Strom mehr, dafür aber 4 Partialströme, welche in den 4 Kämmen ihren Sitz haben, deren jeder zur Hälfte positive, zur Hälfte negative Elektricität aussendet. Wird dann eine der Scheiben festgehalten, so verschwinden die Partialströme an dieser, sie bleiben dagegen an der anderen Scheibe. Diese

Ströme befolgen im Uebrigen dieselben Gesetze, wie der einseitige Strom in einem der Bögen.

Am Schluss giebt der Verfasser noch einige an der Maschine gemachte Erfahrungen. *Fre.*

W. Veltmann. Theorie der Influenzmaschine. Pogg. Ann. CLI, 513-530†.

J. C. Poggendorff. Bemerkung zur Elektromaschine. Pogg. Ann. CLII, 512†.

Verfasser glaubt, dass einer theoretischen Behandlung der Influenzmaschine bis dahin immer als Hauptschwierigkeit die Frage im Wege gestanden habe, welche Rolle man dem Isolator (der rotirenden Scheibe bei der Maschine erster Art) zuertheilen solle. Man habe demselben öfters Eigenschaften beigelegt, welche mit den bekannten Eigenschaften eines Isolators durchaus unverträglich seien, so z. B. habe Riess die Scheibe in axialer Richtung als Leiter angesehen. (?) Verfasser ist der Ansicht, dass solche Annahmen durchaus nicht nothwendig sind, dass zwar der Widerstand, welchen die Glasplatte der Bewegung der Elektricität durch ihr Inneres hin entgegensetzt, von Nachtheil sei, dagegen der Widerstand gegen die Bewegung auf der Oberfläche sich für die Thätigkeit der Maschine nur vortheilhaft erweise.

Er beschreibt sodann eine Maschine, in welcher zunächst die Scheibe von Holtz durch eine Vorrichtung ersetzt ist, die von den beiden Widerständen dieser, dem axialen und dem peripherischen, nur den letzteren besitzt. Es ist dies ein isolirendes Rad, an welchem in quadrantalem Abstande von einander 4 Metallplättchen befestigt sind. Diesen sehr nahe sind 4 feststehende kleine metallene Kugeln angebracht, von denen je zwei sich auf einem Durchmesser des Rads befinden resp. dem inneren und dem äusseren Umfange anliegen. Die zwei innen befindlichen setzen sich in nach dem Mittelpunkt gerichtete Metallstäbe (*C*) fort, welche in Kugeln endigend, einander beliebig nahe, bis zur Berührung gebracht werden können (Conductoren). Die beiden aussen am Umfange sich befindenden

Kugeln tragen ebenfalls metallene Fortsätze (*A* und *B*), deren kuglige Endpunkte je einem der beiden nächstfolgenden Metallplättchen in einiger (nicht zu naher) Entfernung gegenüberstehen.

Es wird dann z. B. *A* positive, *B* negative Elektricität mitgetheilt, während die Conduktoren *C* sich berühren, das Rad gedreht und der Zustand der Maschine festgestellt. Am Schluss seiner Abhandlung weist Verfasser darauf hin, dass wenn ein Isolator einen Conductor durchschneidet, zwar die direkte Verbreitung der Elektricität durch letztern gehindert ist, dass aber nichtsdestoweniger der Erfolg der gleiche ist, als wäre der Isolator nicht vorhanden, sobald dieser nur hinreichend dünn genommen wird. Daraus wird gefolgert, dass die HOLTZ'sche Maschine mit abnehmender Dicke der rotirenden Scheibe besser funktioniren müsse. Dem entgegen wird von POGGENDORFF in der oben erwähnten Bemerkung constatirt, dass er zwischen einer Scheibe aus gewöhnlichem Fensterglas und einer solchen von drei pariser Linien Dicke keinen Unterschied gefunden habe, ebensowenig wie zwischen einer Scheibe aus geblasenem Glas und zweien, welche gemeinschaftlich rotirten. *Fre.*

WILLIAM ABENDROTH. Ueber elektrisirte Flüssigkeits-Strahlen. Dresden, Expedition der Jahresberichte des Vereins für Erdkunde 1874; Naturf. VII, 291†.

Nach dem Referat in Naturf. VII. 291 sind in vorstehender Arbeit Versuche enthalten, über die Einwirkung von Elektricität auf die verschiedenen Theile von Flüssigkeitsstrahlen. Der Strahl contrahirt sich zunächst, indem der in Tropfen auseinandergehende Theil sich zusammenzieht, wodurch der Strahl höher wird. Bringt man den elektrisirten Körper aber dicht an den continuirlichen Theil des Strahles heran, so zerstiebt der nicht continuirliche Theil in kleine Tröpfchen. *Nn.*

Fernere Litteratur.
[Dem Referenten nicht zugänglich.]

Laroque. Sur l'adhérence entre la lame de verre et le plateau collecteur d'un condensateur électrique. Mém. de Toulouse (7) V. 1873.

In früheren Jahrgängen schon besprochen:

J. C. Poggendorff. Zur näheren Kenntniss der Elektromaschine zweiter Art. d'Almeida J. III, 225-227; Pogg. Ann. CL; Cim. XII, 250; S. Berl. Ber. 1872 u. 1873.

F. Zöllner. Ueber die durch strömendes Wasser erzeugten elektrischen Ströme. Pogg. Ann. CXLVIII, 640 bis 649. 1873†; Leipz. Ber. 1872 (4) 317-327; Cim. XI, 179. S. Ber. 1872.

Mascart. Vergleichung der Elektrisirmaschinen. Pogg. Ann. CLIII, 267-272†. S. Ber. 1873.

P. Riess. Sul modo d'agire delle macchine elettroforiche e sulla doppia influenza. Cim. XII, 68-69*; Pogg. Ann. CLIII, 534. S. Ber. 1873. 703.

F. Rossetti. Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Intensität der Reibungselektricität. Cimento XII, 89; Naturf. 1874. 462.

27. Elektrostatik.

H. Brongersma. Ueber das Medium bei der elektrischen Influenz. Pogg. Ann. CLII, 200-248†.

In dem ersten Theile der Arbeit wird Faraday's Ansicht von dem Vorgange der elektrischen Influenz mit grosser Ausführlichkeit geschildert, die Einwände, welche hauptsächlich Riess gegen dieselbe erhoben hat, besprochen und versucht, diese Einwände zu widerlegen. Im zweiten Abschnitt theilt der Verfasser eigene Versuche mit einem im Princip mit dem von Riess

übereinstimmenden Apparat mit, welcher zwei parallele leitende Scheiben enthält — die eine isolirt und geladen, die andere zur Erde abgeleitet und der Influenz der ersteren ausgesetzt — und ihnen parallel und in ihren Zwischenraum verschiebbar, eine isolirte Scheibe eines dielektrischen Mediums. Der influencirte Conductor communicirt mit einem Elektroskop, beobachtet wird die Veränderung der Einstellung beim Zwischenschieben des Dielektricums.

Verfasser findet nun, ebenso wie Riess, dass die Influenzelektricität der abgeleiteten Scheibe sowohl verstärkt als geschwächt werden kann durch Einschieben der dielektrischen Platte, zugleich aber, dass, wenn Schwächung eintrat, letztere sich immer merkbar elektrisch — negativ, wenn der Conductor positiv geladen war — zeigte.

Die von Riess beim Zwischenschieben wahrgenommene schwingende Bewegung des Goldblatts im Elektroskop, welche eine Schwächung der Influenzelektricität anzeigte, wenn sich die Platte erst zum kleinen Theil in dem Zwischenraum der beiden leitenden Theile befand, eine Verstärkung, sobald ein grösseres Stück ihrer Fläche eintrat, hat Verfasser ebenfalls beobachtet, aber immer im Zusammenhange mit einer Ladung der isolirenden Platte. Untersucht wurden Schellack, Paraffin, Ebonit, Schwefel, Glas, gefirnisst und ungefirnisst, und eine Micascheibe.

Die gebrauchten Glasscheiben und die Glimmerscheibe waren die einzigen, welche die schwingende Bewegung des Goldblatts schon beim ersten Versuch zeigten, und auch diese nur in nicht getrockneter Luft. Eine Ausnahme machte eine Scheibe aus stark leitendem Glase, an welcher die Erscheinung auch in trockner Luft und beim ersten Versuch beobachtet wurde.

Es werden weiter die beiden Kupferscheiben des Apparats durch Messingkugeln ersetzt und die Angabe von Riess bestätigt gefunden, dass auch die Form der Conductoren von Einfluss ist auf den Zustand der Influenzelektricität des einen derselben. *Fre.*

P. Riess. Ueber die elektrische Influenz eines Nichtleiters auf sich selbst. Pogg. Ann. Jubelb. 375-381†; Cim. XII, 65-67†.

Verfasser beschreibt eine Anzahl leicht anzustellender Versuche, welche die von ihm sogenannte Influenz eines Nichtleiters auf sich selbst darthun sollen, und fasst zum Schluss nochmals die Erscheinungen in den Satz zusammen: „Auf der „unteren Fläche einer freiliegenden nichtleitenden Platte, deren „obere Fläche elektrisirt worden ist, findet sich eine mit der „Elektricität dieser Fläche gleichnamige Schicht und unmittelbar „darüber eine mit jener ungleichnamig elektrische Schicht."

Fre.

A. Wüllner. Ueber den elektrischen Rückstand. Pogg. Ann. CLIII, 22-44†.

Zwischen den beiden Theorien über den elektrischen Rückstand, von denen die eine als Ursache der Rückstandsbildung eine Influenzirung des Isolators, die andere ein Eindringen der Elektricitäten von den Belegungen in den Isolator annimmt, sucht Hr. Wüllner dadurch zu entscheiden, dass er statt des nach und nach wieder auftretenden Rückstandes den im Moment der Entladung vorhandenen beobachtet. Nach der Ansicht von Kohlrausch muss das Vorzeichen desselben demjenigen der vorhergegangenen Ladung gleich, nach der anderen diesem entgegengesetzt sein.

Der benutzte Apparat ist ganz ähnlich wie der Condensator von Kohlrausch eingerichtet. Eine horizontale festliegende, mit der Erde leitend verbundene Metallplatte, eine zweite, gleichgrosse an einem Galgen hängende und vertikal über der ersteren bewegliche, von der ein Drath zu einem Sinuselektrometer führt. Als isolirende Zwischenschichten sind zunächst gefirnisste Glasplatten verschiedener Dicke und Bruchstücke der zerbrochenen Scheibe einer Influenzmaschine benutzt.

Die schwebende Metallplatte wird durch eine geriebene Porcellanröhre mit positiver Elektricität geladen, und die Ablen-

kung vom Elektrometer gemessen. Darauf wird die Platte bis zur Berührung mit dem auf der unteren Platte aufliegenden Isolator herabgelassen und von Minute zu Minute das Potential der geladenen Platte gemessen.

Endlich wird die Collektorplatte nach der Erde entladen, dann sofort aufgezogen. Zur Bestimmung des Rückstands wurde ihr die geriebene Porcellanröhre genähert und das Elektrometer beobachtet. Es ergab sich, dass bei schwachen Ladungen der Rückstand stets das der ursprünglichen Ladung gleiche Vorzeichen besass, woraus folgt, dass er durch die Influenz des influenzirten Isolators auf die Collektorplatte gebildet war.

Dagegen fand man nicht immer eine Gleichheit des Vorzeichens bei stärkeren, durch eine Leidener Flasche bewirkten Ladungen. Als nach der ersten Beobachtung des Rückstandes die Collektorplatte wiederholt niedergelassen und abgeleitet wurde, beobachtete man häufig einen Wechsel des Vorzeichens, so zwar, dass bei ursprünglich positiver Ladung der Collektorplatte der Wechsel immer vom Positiven zum Negativen ging. Hieraus ist zu schliessen, dass der Rückstand sowohl durch eine Influenz des Isolators als durch ein Eindringen der Electricitäten von den Belegungen in den Isolator gebildet wird, ferner dass die Influenzelectricitäten rascher verschwinden, als sich die eingedrungenen vereinigen.

Eine Vergleichung der Beobachtung mit der Rechnung, welche unter der Voraussetzung ausgeführt war, dass die Rückstandsbildung eine Influenzwirkung ist, welche nicht momentan eintritt, ergab den beobachteten Rückstand nur ungefähr 0,6 von dem berechneten, was beweist, dass die Influenz (bei Glas) theilweise so rasch erfolgt, dass selbst bei momentaner Berührung die Influenzelektricitäten sich ausgleichen. Der gleiche Schluss war aus der sehr starken Abnahme des Potentialwerths der geladenen Collektorplatte bei eintretender Berührung derselben mit dem Isolator (Glas) zu ziehen. Die gleiche, sehr rasch sich vollziehende Influenz wurde auch bei Schwefel, Guttapercha und Ebonit beobachtet. Am Schluss theilt der Verfasser einige Versuche mit, welche sich nach der Theorie der dielektrischen

Mittel nicht ohne Weiteres erklären lassen, und dagegen für die Ansichten von Riess sprechen. *Fre.*

Ch. Wheatstone. Sur une cause d'erreur dans les expériences électroscopiques. Mondes (2) XXXIII, 53-56†.

Verfasser hat gefunden, dass der Körper des Experimentators durch die Reibung seiner Schuhsohlen auf dem Boden des Zimmers sehr häufig eine (negative) elektrische Ladung von solcher Stärke erhält, dass manche Versuche vollkommen unmöglich werden. Eine wesentliche Bedingung für das Eintreten dieses störenden Umstands ist, dass die Sohle dünn und vollkommen trocken sei. *Fre.*

A. W. Bickerton. Nouvelle relation entre la chaleur et l'électricité statique. Mondes (2) XXXV, 163-165†; Naturf. VII, 40-41†; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 225-227; Phil. mag. 1873. Dec.

Herr Bickerton hatte schon früher (Ber. 1873 S. 715) sich bemüht zu zeigen, dass die von Herrn Guthrie beobachteten Erscheinungen, wonach das Vermögen eines Leiters, Elektricität zu entladen, sowohl von seiner Temperatur, als von dem Vorzeichen der Elektricität abhängen sollte, durch die Annahme von Luftströmen eine genügende Erklärung fänden.

Aus eigenen Versuchen sowie aus denen Guthrie's und Faraday's folgert er nun:

1) Bei niedrigen Temperaturen wird die negative Elektricität von der Luft sehr leicht weggenommen. Bei gewissen Temperaturen scheint die Luft gleich gut beide Elektricitäten wegnehmen zu können, aber bei höhern Temperaturen absorbirt sie am leichtesten die positive Elektricität.

2) Elektricität von hoher Spannung kann durch die Luft schon bei niedriger Temperatur weggenommen werden, aber in dem Maasse, wie sich die Spannung vermindert, findet auch die Entladung nur bei höherer Temperatur statt. *Fre.*

DEMETRIEFF BOBOULIEFF. On the dissipation of electricity in gases. SILLIM. J. (3) VII, 118-130†; Naturf. VII, 136†.

Verfasser giebt im Eingang seiner Abhandlung eine Zusammenstellung der widersprechenden Angaben früherer Beobachter über die Gültigkeit des Gesetzes von COULOMB und den Einfluss umgebender Körper, der Bewegung der Gase, der Grösse, Gestalt und Leitungsfähigkeit des elektrisirten Körpers, des Vorzeichens der Elektricität, der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehalts, des Drucks und der Natur des Gases. Zunächst beweist er dann durch theoretische Betrachtungen das COULOMB'sche Gesetz, und zeigt, dass in demselben $\frac{1}{p}$, der Zerstreuungscoefficient, umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der absoluten Temperatur des Gases, direct proportional seinem Druck ist, dass er schliesslich abhängt von der Natur des Gases.

Sodann ergeben die Beobachtungen, dass in trockener Luft die Zerstreuung mit dem Druck abnimmt, dass sie in trocknem Wasserstoff kleiner ist als in Luft, ersteres demnach in Uebereinstimmung mit MATTEUCCI und WARBURG, letzteres in Uebereinstimmung mit WARBURG, während MATTEUCCI die Zerstreuung in beiden Gasen gleich gefunden hatte. *Fre.*

J. W. FEWKES. Experiments on the dissipation of electricity by flames. SILLIM. J. (3) VIII, 207-208†; Naturf. VII, 471-472; Phil. mag. (4) XLVIII, 319-320.

Beschreibung einiger Versuche, bei welchen eine isolirte Flamme (Alkoholflamme, BUNSEN'scher Brenner) durch einen Kupferdrath mit den schwach geladenen beiden Quadranten eines THOMSON'schen Elektrometers verbunden war, während die beiden übrigen Quadranten zur Erde abgeleitet sind. Die beiden Flammen gaben eine gleiche, sehr starke Zerstreuung, wogegen der unentzündete Gasstrom des BUNSEN'schen Brenners, sowie ein künstlicher Luftstrom und der von einem Zerstäuber gelieferte Strahl von Dampf- und Wasserkügelchen eine merkbare zerstreuende Wirkung nicht ausübten. *Fre.*

J. Bertrand. Quelques théorèmes généraux relatifs à l'électricité statique. d'Almeida J. III. 1874. 73-77†.

Aus der identischen Gleichung

$$\Sigma m V' = \Sigma m' V,$$

wo m und m' elektrische Massenpunkte zweier Systeme, V und V' das Potential des ersten Systems auf einen Punkt des zweiten resp. des zweiten Systems auf einen Punkt des ersten sind, werden fünf sonst bekannte Sätze der Elektrostatik auf elementare Weise abgeleitet. *Fre.*

Neyreneuf. Sur la répulsion d'une flamme par l'électricité. d'Almeida J. III. 1874. 257†.

Erweiterung eines früher veröffentlichten Versuchs (Ber. 1873, p. 706). *Fre.*

Neyreneuf. Action de l'électricité sur les flammes, les corps solides et les gaz. Ann. d. chim. et de phys. (5) II, 473-514†.

Ausführliche Beschreibung der zahlreichen, von dem Verf. in dieser Richtung angestellten und früher auszüglich mitgetheilten Versuche. Eine Wiedergabe ihrer Resultate ist im Referat nicht gut möglich, und verweist Ref. deswegen auf das Original. *Fre.*

J. Moutier. Distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs au point de vue de la théorie mécanique de l'électricité. Inst. II. 1874. 81-82†.

Von der Ansicht ausgehend, dass das Gesetz von Coulomb, welches für den Fall zweier kleiner, durch Luft getrennter, elektrischer Körper aufgestellt sei, nicht ohne Weiteres als richtig angesehen werden könne für zwei Elemente eines nämlichen Conduktors, sobald man die Existenz von Kräften leugnet, welche ohne Zwischenkunft eines Mittels auf Entfernung wirken, und die elektrischen Kräfte als das Resultat einer Bewegung be-

trachtet, welche sich durch das die elektrisirten Theile trennende Medium fortpflanzt, — zeigt der Verf., dass man mit Zugrundelegung der mechanischen Theorie auf dieselben Gleichgewichtsbedingungen — möge man einen oder mehrere Conduktoren betrachten — gelangt, welche sich auch aus der auf COULOMB's Gesetz gegründeten mathematischen Theorie ergeben. *Fre.*

P. VOLPICELLI. Sur l'influence électrique. C. R. LXXIX, 1120-1123; Mondes (2) XXXV, 543†; Inst. II. 1874. 395†.

Fortsetzung einiger früher beschriebener Versuche (Ber. 1872, p. 644). *Fre.*

E. BLAVIER. Observations relatives à une communication récente de M. VOLPICELLI sur l'influence électrique. C. R. LXXIX, 1411-1412; Mondes (2) XXXV, 724.

Verf. zeigt, dass die Versuche von VOLPICELLI durchaus nicht im Widerspruch mit der Theorie sind. *Fre.*

A. ANGOT. Recherches expérimentales d'électricité statique. Ann. de l'école norm. (2) III, 253-304†.

Im ersten Theil seiner Arbeit reproducirt der Verf. einige theoretische Anschauungen, beschreibt das angewandte Elektrometer (ein dem THOMSON'schen nachgebildetes) und theilt die Resultate einiger mit demselben angestellter, für seine späteren Zwecke theilweise nöthiger Versuche mit. So beweist er z. B. folgende Sätze:

1. Das am isolirten Pole einer VOLTA'schen Säule, deren anderer Pol zur Erde abgeleitet ist, stattfindende Potential ist unabhängig von Form und Grösse dieses Pols.

2. Wenn man einen elektrisirten Conduktor in Verbindung mit dem Elektrometer setzt, so ist dessen Ausschlag proportional der Ladung des Conduktors.

Darauf wird die elektrische Capacität des Elektrometers bestimmt mit Hülfe der bekannten Capacität einer leitenden Kugel (welche gleich ist dem Radius der Kugel), indem einmal das

Elektrometer direkt mit einer Volta'schen Säule, dann indem die Kugel mit derselben Säule geladen und in Verbindung mit dem Elektrometer gesetzt wird. Aus den beidemal beobachteten Ablenkungen der Elektrometernadel folgt die gesuchte Capacität.

Diese Bestimmungen sind indess immer fehlerhaft durch die unvermeidliche Influenzwirkung der umgebenden Körper, in Folge deren die wirkliche Capacität der Kugel stets grösser gefunden wird als ihr Radius. Darum ist es vorzuziehen, statt einer Kugel zwei concentrische Kugeln (einen sphärischen Condensator) zu benutzen, von denen die äussere abgeleitet ist, die innere aber mit der Säule resp. mit dem Elektrometer in Verbindung gesetzt werden kann. Die auf diese Weise erhaltenen Werthe der Capacität stimmen sehr gut überein.

Im Anschluss hieran giebt der Verf. mit Hülfe seines sphärischen Condensators experimentelle Beweise des in letzter Zeit angezweifelten (von Volpicelli z. B.) Satzes, dass die Influenzelektricität auf der zur Erde abgeleiteten Kugel gleich und entgegengesetzten Vorzeichens mit der auf der anderen Kugel befindlichen influenzirenden Elektricität ist.

Weiter wird die Capacität zweier in Contact befindlicher Kugeln bestimmt und eine sehr befriedigende Uebereinstimmung mit den nach den Formeln von Plana berechneten Werthen gefunden. Es folgt die Bestimmung der Capacität eines Kreiscylinders mit ebenen Endflächen und eines ebenen Condensators mit Luft als isolirender Zwischenschicht.

Im zweiten Theil der Arbeit, welcher dem Studium der Volta'schen Säule — sowohl der einseitig als der beiderseits isolirten — gewidmet ist, werden zuerst die Ausdrücke gebildet für die Ladung der Pole, die Ladung eines mit einem Pol in Verbindung gesetzten Condensators und den Ort des neutralen Elements, und zwar geschieht die Ableitung für die beiden Hypothesen:

1. Wenn eine Zink- und eine Kupferscheibe sich in Berührung befinden, so erhält das Zink gegen das Kupfer einen Ueberschuss von Elektricität, welcher für diese beiden Metalle

constant ist, mögen sie sich im natürlichen Zustande befinden oder nicht (BIOT).

2. Bei der Berührung zweier heterogener, fester oder flüssiger Substanzen wird eine Potentialdifferenz erzeugt, welche für die nämlichen beiden Körper constant ist und weder von ihrer Form', noch von der Grösse der sich berührenden Oberflächen, noch von ihrem vorherigen elektrischen Zustand abhängig ist, welche sich vielmehr allein mit der Temperatur ändern kann. Es ergeben sich so zwei Reihen von Formeln, die nur identisch sind für den Fall der beständig mit einem Pol zur Erde abgeleiteten Säule. Die Richtigkeit derselben zeigt der Verf. an Versuchen von BIOT, PELTIER, PÉCLET, BRANLY, sowie an eigenen. In dem Fall einer durchaus isolirten Säule aber, welche bis dahin der experimentellen Prüfung nicht unterworfen wurde, sind die Ausdrücke verschieden. Verf. zeigt an eigenen Versuchen die gute Uebereinstimmung der mit Hülfe der 2. Hypothese abgeleiteten Sätze mit der Erfahrung. *Fre.*

L. BRION. Dispersione della elettricità nell' aria. Cim. (2) XI, 161†; D'ALMEIDA J. Nov. 1873*.

Vergleichung der Versuchsresultate MATTEUCCI's mit denen von CHARAULT. *Fre.*

F. ROSSETTI. Sulla inversione delle correnti nei due elettromotori di Holtz e nell' elettromotore doppio del POGGENDORFF. Cim. (2) XI, 5-27†; Atti d. Ist. Veneto (4) III, 1-29.

Eine ausführliche Untersuchung der Erscheinung der Stromesumkehr bei den drei im Titel genannten Maschinen — die Arbeit von FERRINI (Ber. 1873) hatte nur die HOLTZ'sche Maschine zweiter Art benutzt — welche vor Allem die Wichtigkeit des diametralen Conduktors zeigt. *Fre.*

F. Rossetti. Nuovi studii sulle correnti delle macchine elettriche. Atti d. Ven. (4) III. Hf. 8; Cim. (2) XII, 89-115, 177-205†.

Gauss hatte gefunden (1837), dass die elektromagnetische Wirkung des von einer Reibungselektrisirmaschine gelieferten Stroms sich nicht ändert, auch wenn die Strombahn durch einen 13000 Fuss langen metallischen Draht erweitert ist. Poggendorff (1868) hatte die Constanz des Stromes an einer Holtz'schen Maschine bestätigt. Rossetti zeigt nun aber an einer Holtz'schen Maschine erster Art, dass auch diese Ströme dem Gauss'schen Gesetze nicht widersprechen, dass Gauss und Poggendorff zu ihren Resultaten nur dadurch geführt wurden, dass die eingeschalteten äusseren Widerstände zu klein waren gegen den bedeutenden inneren Widerstand des Elektromotors.

Rossetti bestimmte zunächst die Gewichte, welche der ungeladenen Maschine bestimmte Rotationsgeschwindigkeiten ertheilten. Wurde darauf die Maschine geladen, so war ein grösseres Gewicht zur Hervorbringung einer gewissen Geschwindigkeit nöthig, als vorhin. Die Differenz beider Gewichte war also im Stande, die Maschine aus dem ungeladenen in den geladenen Zustand überzuführen und ihr dieselbe Rotationsgeschwindigkeit wie vorher zu ertheilen. Dieselbe, das wirksame (efficace) Gewicht, multiplicirt mit der Zahl der Umdrehungen in einer Sekunde und der Fallhöhe des Gewichts während jeder einzelnen Umdrehung giebt die wirksame Arbeit, welche den am Galvanometer gemessenen Strom hervorbringt. Die Resultate der Arbeit sind dann in Kurzem folgende:

Das wirksame Gewicht wächst nur wenig mit dem Gesammtgewicht, welches die ungeladene Maschine bei einer gewissen Rotationsgeschwindigkeit erhält. Es ist also nahe unabhängig von dieser oder von der Intensität des Stroms.

Die wirksame Arbeit (pro Sekunde) ist genau proportional der Stromintensität. Dagegen wächst diese ein wenig schneller als die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe (Kohlrausch hatte Proportionalität angenommen).

Das Verhältniss zwischen Rotationsgeschwindigkeit und Strom-

intensität wächst mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, entgegen KOHLRAUSCH, welcher es unabhängig von diesem gefunden hatte.

Das wirksame Gewicht ist an feuchten Tagen kleiner als an trockenen, ebenso das Verhältniss von Arbeit und Stromintensität. Demnach ist die Maschine an feuchten Tagen ökonomischer als an trocknen. Mit einer Vergrösserung der Distanz der Scheiben wird Stromintensität und Arbeit kleiner.

Die elektromotorische Kraft und der Widerstand der HOLTZschen Maschine sind constant, so lange nicht die Rotationsgeschwindigkeit und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft geändert werden. Jedoch ist von diesen beiden Faktoren auf die elektromotorische Kraft nur der zweite, auf den Widerstand nur der erste von Einfluss, während die elektromotorische Kraft unabhängig ist von der Rotationsgeschwindigkeit, der Widerstand aber vom Feuchtigkeitsgehalt.

Für die elektromotorischen Kräfte können die wirksamen Gewichte gesetzt werden, welche ihnen proportional sind.

Endlich bestimmt der Verf. das mechanische Wärmeäquivalent nach dem Gesetz von JOULE aus 17 seiner Versuche zu 428.

Fre.

F. ROSSETTI. Sulla quantità di lavoro che viene utilizzato nello elettromotore di Holtz. Cim. (2) XII, 205-219†.

In dieser Abhandlung bestimmt Herr ROSSETTI das Verhältniss der Arbeit, welche der HOLTZ'schen Maschine (1. Art) mitgetheilt werden muss, um sie aus dem ungeladenen Zustand bei constant bleibender Rotationsgeschwindigkeit in den geladenen Zustand überzuführen — der Arbeit also (lavoro efficace), welche zur Strombildung verwandt wird, zu der wieder ausgegebenen Arbeit, gemessen durch die Stromstärke im Galvanometer und findet dasselbe zu 42919 als Mittel aus 4 Versuchen. Die HOLTZ'sche Maschine giebt also nur einen verschwindenden Bruchtheil als nützliche Arbeit wieder aus. Bei diesen Versuchen zeigte das Hygrometer 0,505.

Andere Versuche, bei einer relativen Feuchtigkeit = 0,72

angestellt, ergaben das Verhältniss zu 29146, also übereinstimmend mit dem in der vorhergehenden Abhandlung ausgesprochenen Gesetz.

Bei allen Versuchen waren, das Galvanometer ausgenommen, keine äusseren Widerstände in den Stromkreis eingeschaltet. Würde man also einen äusseren Widerstand, gleich dem inneren, in der Maschine selbst liegenden, einschalten, so erhielte das eben bestimmte Verhältniss den möglich kleinsten und der ökonomische Coefficient den grössten Werth. *Fre.*

Ph. Carl. Ueber ein neues Vorlesungs- (Tangenten-) Elektrometer. Carl Rep. X, 69-71†.

Bourbouze. Wagbalken-Elektroskop. Carl Rep. X, 461†.

Zwei im Princip übereinstimmende Apparate, zunächst zum Vorlesungsgebrauch bestimmt. In dem von Carl sind an die Enden der kurzen Arme einer Wage als Verlängerungen feine mit Schellack überzogene Glasröhrchen von grosser Länge eingesetzt, welche an ihren Enden Markkügelchen tragen. Der lange, vertikal nach oben angesetzte Zeiger der Wage spielt auf einer Kreistheilung. Unmittelbar über einem der Markkügelchen befindet sich eine Messingkugel, welche mit einer zweiten Messingkugel oder auch mit der Platte eines Condensators in leitender Verbindung steht. Wird dieser Elektricität mitgetheilt, so wird der Zeiger der Wage um einen Winkel α abgelenkt, dessen Tangente die elektrische Abstossungskraft misst. *Fre.*

J. J. Minot. A spark-adjuster for the Holtz machine. Sillim. J. (3) VII, 494-495†; Phil. mag. (4) XLVII, 467*; Mondes (2) XXXV, 245-246*.

Um mit der Holtz'schen Maschine die verschiedenen Arten elektrischer Funken (cf. Riess, Ber. 1869, p. 639—640) zu erhalten, verbindet der Verf. die äusseren isolirten Belegungen der

beiden Leydener Flaschen mit kurzen Drähten, die in Messingspitzen oder Kugeln endigen. Ist die Entfernung der letzteren beliebig veränderlich, so kann man in leicht ersichtlicher Weise die nach Zahl und Charakter verschiedenen Entladungen einleiten. *Fre.*

S. Roberts. On a simple condensing collector for frictional electrical machines. Phil. mag. (4) XLVII, 49-50†.

Verf. empfiehlt, um mit Reibungselektrisirmaschinen lange und zahlreiche Funken zu erzielen, statt des Winter'schen Ringes die Anwendung einer kleinen Leydener Flasche. *Fre.*

Litteratur.

Schon berichtet.

Ferrini. Sulle inversioni della corrente negli elettromotori di Holtz. Rendic. Lomb. (2) VII, 192-198.

— — Sulle inversioni della corrente nell' elettromotore di Holtz a dischi orizzontali. Rendic. Lomb. (2) VI, 286; 326-335.

W. Beetz. Bifilarelektroskope. Carl Rep. 1873. IX, 182; d'Almeida J. III, 67-68.

Zenger. Ueber Wirkung von Leitern welche symmetrisch angeordnet sind. Prag. Ber. 1872 (2) p. 77-81.

Rossetti. Aggiunta alla nota su una curiosa ed elegante esperienza elettrica, pubblicata nel fasc. I. degli Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali. Padova 1873.

Fernere Litteratur.

Bernardi. Sopra un' utile modificazione degli elettroscopi. Cim. (2) XI, 61-63*.

Brusotti. Relazione fra il lavoro necessario per collecare lo scudo di un elettroforo e la corrispondente

deviazione galvanometrica. Atti d. Lincei XXV, 7. 1872. Giugno (Roma 1873.)

PROVENZALI. Sulle macchine ad influenza. Atti dell' Accad. pont. d. Linc. XXV, 6. 1872/73.

P. CANTONI. Sull' aderenza elettrica. Rend. Lomb. (2) VI, 480-488, 524-531. 1873.

G. CANTONI. Su una esperienza d'elettrostatica. Rend. Lomb. (2) VI, 27-28. 1873.

— — Importanti osservazioni di G. B. Beccaria sui condensatori elettrici (aus dem Jahre 1769). Rend. Lomb. (2) VI, 112-121. 1873.

— — Esperienze d'elettrostatica. Rend. Lomb. (2) VII, 522-531, 860-865.

— — Su varii modi di esplorazione elettrica e sulla influenza delle ipotesi in elettrostatica. Atti d. Linc. XXVI, 1. 1872.

NEYRENEUF. Tourniquet électrique. Mem. d. Caën 1872 bis 1874. cf. oben.

— — Sur les courants d'induction électrostatique. C. R. LXXIX, 1071-1072; Mondes (2) XXXV, 500.

D. MARIANINI. Sur deux phénomènes électriques observés par le professeur ST. MARIANINI. Cim. IX, 97-114; D'ALMEIDA J. III, 227.

R. FELICI. Expériences sur le temps employé par un corps mauvais conducteur pour revenir à l'état naturel, lorsque cesse l'action inductrice extérieure. D'ALMEIDA J. III, 229; Cim. X, 84. cf. Ber. 1873 p. 705.

D. M' FARLANE. Electric experiment. Nature IX, 424.

CH. V. ZENGER. On symmetric conductors and the construction of Lightning-conductors. Rep. Brit. Ass. 1874. (2) p. 41.

27A. Diëlektricität.

L. BOLTZMANN. Experimentelle Bestimmung der Diëlektricitätsconstante einiger Gase. Wien. Ber. (2) LXIX, 795

bis 813†; Grun. Arch. LVII, Lit. Ber. CCXXV, 7; Mondes (2) XXXIV, 552-553; Inst. 1874. II, 318.

Die Methode, deren sich der Verfasser bei seinen Versuchen bedient, ist folgende. Die eine Platte e eines Condensators wird mit einer Batterie von 300 DANIELL'schen Elementen, deren einer Pol zur Erde abgeleitet ist, positiv geladen, während die Condensatorplatte d nach der Erde abgeleitet ist. Hierauf wird die Verbindung der letzteren Platte mit der Erde unterbrochen, und dafür eine Verbindung mit einem THOMSON'schen Elektrometer hergestellt. Wird nun der DANIELL'schen Batterie noch ein weiteres Element hinzugefügt, so zeigt das Elektrometer einen Ausschlag der bezeichnet werden möge durch β. Wurde sodann jenes eine DANIELL'sche Element wieder weggenommen, so kehrte das Elektrometer zu seiner Ruhelage zurück. Jetzt wurde rasch das zwischen den beiden Condensatorplatten befindliche Gas verdünnt, die diëlektrische Polarisation desselben wurde dadurch verringert und es wurde somit jetzt eine kleinere Menge negativer Elektricität auf der Condensatorplatte gebunden als zuvor; die frei werdende Elektricität erzeugte einen Ausschlag $-\alpha$ des Elektrometers.

Das Verhältniss der diëlektrischen Constanten, welche das Gas bei den beiden zur Anwendung gebrachten Drucken besitzt, ergiebt sich aus diesen Beobachtungen in folgender Weise. Bezeichnen wir mit p das Potential an dem einen Pol eines DANIELL-schen Elementes, wenn dessen zweiter Pol nach der Erde abgeleitet ist, so ist der Ausschlag β diesem Potential p proportional. Es sei nun bei dem ersten Drucke, welchen das Gas besitzt, p_1, die diëlektrische Constante desselben gleich D_1; das Potential der mit dem Pole einer Batterie von n DANIELL'schen Elementen verbundenen Collektorplatte ist np. Das Potential der nach der Erde abgeleiteten Condensatorplatte ist gleich Null. Denken wir uns jetzt die Verbindungen der beiden Platten mit der Batterie und der Erde unterbrochen und die zwischen denselben befindliche Luft verdünnt, so sinkt die diëlektrische Constante auf einen kleineren Werth D_2 und gleichzeitig werden alle Potentiale im Verhältniss $D_1 : D_2$ vergrössert, das Potential der Collectorplatte

wird somit gleich $np.\frac{D_1}{D_2}$, während das der Condensatorplatte gleich Null bleibt. Wurde nun die Verbindung der Collektorplatte mit der Daniell'schen Batterie wieder hergestellt, so sinkt das Potential wieder auf den Werth np herab, erleidet also eine Verminderung um $np.\left(\frac{D_1}{D_2}-1\right)$, welcher der Ausschlag $-\alpha$ entspricht. Es ist dann:

$$\beta:\alpha = p:np\left(\frac{D_1}{D_2}-1\right),$$

woraus

$$\frac{D_1}{D_2} = 1+\frac{\alpha}{\beta n}.$$

Nimmt man an, dass der Zuwachs, welchen die diëlektrische Constante bei einer Vermehrung des Druckes erleidet, der Druckzunahme proportional ist, so kann man setzen:

$$D_1 = C\left(1+\frac{\lambda b_1}{760}\right), \quad D_2 = C\left(1+\frac{\lambda b_2}{760}\right).$$

Hier würde dann C die diëlektrische Constante des Vakuums, $C(1+\lambda) = D_{760}$ die diëlektrische Constante des Gases bei einem Drucke von $760mm$ bezeichnen.

Es würde also λ der Zunahme der diëlektrischen Constanten vom Druck $0-760^{mm}$ proportional sein. Zur Berechnung von λ ergiebt sich die Formel

$$\lambda = \frac{\alpha.760}{n\beta(b_1-b_2)}.$$

Nach der Maxwell'schen Theorie ist, wenn wir mit i_1 und i_2 die Lichtbrechungsquotienten des Gases bei den beiden Drucken b_1 und b_2 bezeichnen

$$\frac{i_1}{i_2} = \sqrt{\frac{D_1}{D_2}}.$$

Setzen wir

$$i_1 = 1+\frac{\mu b_1}{760}, \quad i_2 = 1+\frac{\mu b_2}{760},$$

so ergiebt sich

$$\mu = \tfrac{1}{2}\lambda.$$

Die Richtigkeit dieser Beziehung wird durch folgende Zusammenstellung der aus Boltzmann's Beobachtungen sich er-

gebenden Werthe von $\frac{\lambda}{2}$ mit den aus DULONG's Bestimmungen berechneten Werthen von μ bestätigt:

	$\frac{\lambda}{2}$	μ
Luft	0,000279	0,000278
Kohlensäure	0,000446	0,000424
Wasserstoff	0,000125	0,000130
Kohlenoxyd	0,000325	0,000321
Stickoxydul	0,000469	0,000475
Oelbildendes Gas	0,000604 0,000633	0,000641
Sumpfgas	0,000445	0,000491.

Setzen wir die diëlektrische Constante des Vakuums gleich 1, so ist die diëlektrische Constante des Gases bei dem Druck von 760*mm* gleich $1 + \lambda$, und zwar wird sich dieser Werth auf die bei den Beobachtungen herrschende Temperatur beziehen. Es werde nun die Annahme gemacht, dass die diëlektrische Constante der Gase sich mit der Temperatur in derselben Weise ändert, wie das Brechungsvermögen. Dann ergiebt sich für die diëlektrische Constante bei dem Drucke 760 und der Temperatur Null

$$D_{0,760} = (1 + \lambda)(1 + \alpha t),$$

wo α der Ausdehnungscoëfficient der Gase; und es muss die Beziehung stattfinden

$$\sqrt{D_{0,760}} = i_{0,760},$$

wo $i_{0,760}$ das Lichtbrechungsvermögen bei 0° und 760*mm* Druck. Auch diese Folgerung findet sich durch die Werthe der nachstehenden Tabelle bestätigt.

	$\sqrt{D_{0,760}}$	$i_{0,760}$
Luft	1,000295	1,000294
Kohlensäure	1,000473	1,000449
Wasserstoff	1,000132	1,000138
Kohlenoxyd	1,000345	1,000340
Stickoxydul	1,000497	1,000503
Oelbildendes Gas	1,000656	1,000678
Sumpfgas	1,000472	1,000443.

Durch besondere Beobachtung hat sich der Verfasser von der grossen Isolationsfähigkeit der Luft und der andern Gase überzeugt, und glaubt durch seine Versuche den Beweis geliefert zu haben, dass der bei Drehwagen beobachtete Elektricitätsverlust lediglich den Stützen und den anhaftenden Staubtheilchen zuzuschreiben ist. *Rke.*

L. Boltzmann. Ueber die Verschiedenheit der Diëlektricitätsconstanten des krystallisirten Schwefels nach verschiedenen Richtungen. Wien. Ber. (2) LXX. 1874. Oct. 1-25†.

Wenn man annimmt, dass die magnetische Constante durchsichtiger Körper unabhängig ist von der Richtung im Innern derselben, so muss die Verschiedenheit des Lichtbrechungsvermögens der krystallisirten Substanzen nach verschiedenen Richtungen bedingt sein durch eine entsprechende Verschiedenheit der diëlektrischen Constanten. Da die den Lichtschwingungen entsprechenden elektrischen Verschiebungen eine ausserordentlich kurze Dauer besitzen, so werden mit denselben nur diejenigen Werthe diëlektrischer Constanten in Beziehung gesetzt werden dürfen, welche von dem Einfluss diëlektrischer Nachwirkung befreit sind. In dieser Hinsicht empfahl sich also in erster Linie der Schwefel zu der Prüfung der aus der Maxwell'schen Theorie für krystallisirte Substanzen sich ergebenden Consequenzen. Die für die verschiedenen Richtungen im Innern des Krystalls sich ergebenden diëlektrischen Constanten werden gleich den Quadraten derjenigen Brechungsquotienten sein, welche den Schwingungen von grosser Oscillationsdauer oder Wellenlänge entsprechen, d. h. wenn man die Brechungsquotienten in ihrer Abhängigkeit von der Wellenlänge auf die Form bringt

$$A + \frac{B}{\lambda^2},$$

so werden die Quadratwurzeln aus den diëlektrischen Constanten gleich den für A sich ergebenden Werthen sein müssen.

Die Dielektricitätsconstanten für die drei Hauptaxen des Krystalls sind:

$$D_g = 4{,}773, \quad D_m = 3{,}970, \quad D_k = 3{,}811,$$

während die Quadrate der entsprechenden Brechungsquotienten die Werthe besitzen:

$$D_g = 4{,}596, \quad D_m = 3{,}886, \quad D_k = 3{,}591.$$

Rke.

L. BOLTZMANN. Ueber einige an meinen Versuchen über die elektrostatische Fernwirkung dielektrischer Körper anzubringende Correkturen. Wien. Ber. (2) LXX. Oct. 1874. 1-35†.

BOLTZMANN behandelt in dieser Abhandlung die folgenden Probleme:

1. Berücksichtigung, dass der Radius der Kugel auf welche gewirkt wird, nicht gegen die Entfernung der wirkenden Elektricitätsquelle verschwindet.
2. Wann sind die Ausschläge der beiden Drehwagen möglichst genau proportional?
3. Berechnung der bei den Versuchen wirksamem Kraft in absolutem Maasse.
4. Berücksichtigung, dass die auf der wirkenden Kugel befindliche Elektricitätsmenge nicht in einem Punkte concentrirt ist.
5. Berechnung der dielektrischen Anziehung auf Ellipsoide.
6. Anziehung, welche eine elektrische Masse e auf einen dielektrischen Körper ausübt, dessen Gestalt sich nur sehr wenig aber beliebig von der einer Kugel mit dem Radius a unterscheidet.
7. Versuche, bei denen die Abweichung der Kugel von der Kugelgestalt und der einseitige Elektricitätsüberschuss gemessen wurde.

Rke.

Litteratur.

Schon berichtet.

ROSSETTI. Sul potere specifico induttivo dei coibenti. Atti d. Veneto (4) II. 1873. 1887-1959. cf. Berl. Ber. XXIX, 691.

L. Boltzmann. Experimental-Untersuchung über das Verhalten nicht leitender Körper unter dem Einfluss elektrischer Kräfte. Pogg. Ann. CLIII, 525.

— — Recherches expérimentales sur l'action électrostatique à distance des corps diélectriques. Wien. Ber. 1873; Arch. sc. phys. (2) LI, 353-355.

— — Détermination expérimentale de la constante de diëlectricité des corps isolants. Sill. J. (3) VIII, 210-211; Bibl. Univ. CXCVIII, 202; d'Almeida J. 1874. III, 159; Arch. sc. phys. (2) L, 202-203; Pogg. Ann. CLI, 482-507, 531-573; Wien. Ber. (2) LXVII, 17-80; Carl Rep. X, 109-165.

Fernere Litteratur.

R. Felici. Sur les actions électriques des corps isolants sous l'influence extérieure d'un corps électrisé. d'Almeida J. 1874. III, 329.

Im nächsten Jahrgang wird berichtet über:

G. Cantoni. Sul limite di resistenza nei coibenti elettrici. Rendic. Lomb. (2) VII, 263-268.

— — Sulla polarizzazione dei coibenti. Rendic. Lomb. (2) VI, 812 u. 845-858.

— — Nuova analogia fra la polarizzazione elettrica e la magnetica. Rendic. Lomb. (2) VI. H. 8, p. 243-246.

28. Batterieentladung.

W. C. Röntgen. Ueber fortführende Entladungen der Elektricität. Pogg. Ann. CLI, 226-249†; Naturf. VII, 225-227.

Zweck der Arbeit ist, eine genauere Kenntniss der Kundtschen elektrischen Staubfigur auf Leitern zu erlangen, namentlich aber ein genügendes Erklärungsprincip zu gewinnen, was durch die früheren Arbeiten von Kundt selbst (Ber. 1869, p. 663), dann

von KARRASS (Ber. 1870, p. 697) und von SCHNEEBELI (Ber. 1872, p. 657) nicht erreicht war.

Bei den Versuchen wurde meist die innere, positiv geladene Belegung einer Leydener Flasche mit der Platte, die äussere, abgeleitete Belegung mit der Spitze verbunden. Zuweilen stand auch die äussere, nach vorgenommener Ladung isolirte Belegung der Flasche mit der Platte, die innere, positive mit der Spitze in Verbindung. Endlich wurde auch der Versuch so angestellt, dass die Spitze mit der inneren Belegung der fortdauernd abgeleiteten Flasche, die Platte aber mit der Erde in Verbindung stand.

In jedem Fall wurden in der Regel scharfe, nicht verwaschene Kreise erhalten. Die übrigen Resultate lassen sich folgendermaassen zusammenfassen:

In verschiedenen Gasen ist cet. par. der Durchmesser des Kreises verschieden, die Reihenfolge der Gase stimmt mit der von FARADAY für die Schlagweite gefundenen überein. Der Durchmesser nimmt zu mit der Dicke der Lycopodiumschicht. Wird die Spitze von der Platte inducirt, so wächst er mit der Grösse der Platte, so jedoch, dass er sich mit in's Unendliche wachsender Plattenfläche einem endlichen Grenzwerthe annähert. Ist aber die Platte zur Erde abgeleitet, wird also die Platte von der Spitze inducirt, so tritt eine solche Abhängigkeit von der Grösse der Platte nicht auf, da wegen der immerhin nahen grossen Flächen (Tischplatte, Fussboden), von fast demselben Potentialwerth wie die Platte, der Fall einer unendlich grossen Fläche nahe verwirklicht ist. Wächst der Abstand der Spitze von der Platte, so wächst der Kreisdurchmesser bis zu einem grössten Werth und nimmt dann wieder bis zur Null ab. Eine oscillirende Zunahme, wie sie SCHNEEBELI gefunden, wurde nicht beobachtet. Die Grösse des Kreises hängt nicht von dem Material der Platte ab, dagegen bedingt das Vorzeichen der von der Spitze ausströmenden Elektricität einen Unterschied, indem die negative Elektricität grössere Kreise liefert. Das Haften des Pulvers auf der Platte rührt daher, dass seine Theilchen durch die von der Spitze kommenden elektrischen Lufttheilchen elektrisirt werden

und ihre Elektricität während kurzer Zeit behalten. In Folge dessen werden sie von der Platte stark angezogen und bilden so ein dichteres Gefüge.

Am Schluss der Abhandlung versucht der Verfasser eine Erklärung der Erscheinung zu geben, welche er in der Annahme einer auf der Oberfläche der Spitze condensirten Gasschicht findet. Das Resultat seiner Betrachtungen, welche auch die Versuche von Guthrie (Ber. 1873, pag. 714, diese Ber. unter Bickerton, p. 854) umfassen, ist: „Bei gewöhnlicher Temperatur ist jeder feste Körper, welcher sich in freier Luft befindet, von einer verdichteten, isolirenden Gasschicht umgeben; dieselbe verhindert oder verzögert die Bewegung eines Gastheilchens von der unmittelbaren Oberfläche des Körpers nach Aussen hin; somit kann abgesehen von der langsamen Zerstreuung nur von denjenigen Stellen des Körpers eine rasche fortführende Entladung eintreten, wo die elektrischen Kräfte diesen Widerstand überwinden können. Entfernt man durch Temperaturerhöhung des Körpers diese Gasschicht, so haben Versuche bewiesen, dass immer eine plötzliche Entladung durch die umgebende Luft eintritt." *Fre.*

A. von Oettingen. Ueber künstlich herbeigeführte Interruption der oscillatorischen Entladungen einer Leydener Batterie und über das Gesetz der elektrischen Schlagweite. Pogg. Ann. Jubelb. 269-280†.

Veranlasst durch eine Versuchsreihe Knochenhauer's entwickelt der Verf. eine neue Methode, nach welcher man das Vorkommen der oscillatorischen Entladung einer Leydener Flasche bei jeder Form der Schliessung, namentlich bei kurzer metallischer, zeigen kann.

Zwei gleiche Leydener Flaschen *A* und *B* werden gleichzeitig von einer nämlichen Elektricitätsquelle geladen. Ihre inneren Belegungen sind mit den Kugeln eines Funkenmikrometers (*m*) verbunden, ihre äusseren Belegungen sind durch Drähte zur Erde abgeleitet. Ferner stehen innere und äussere Belegung der einen Flasche (*A*) in Verbindung mit einem zweiten Funken-

mikrometer (m_1). Es wurde die Distanz in m_1 von 1^{mm} bis 18^{mm} variirt und untersucht, bei welchem Maximalwerth der Funkenstrecke in m in dieser noch ein Funken erhalten wurde. Es zeigte sich, dass dieser Werth mit wachsender Entfernung der Mikrometerkugeln in m_1 bis auf über das Dreifache derselben stieg.

Die Versuche erklären sich nur aus der Annahme, dass eine oscillatorische Entladung von A stattfindet, also die Ladung der Flasche A ihr Vorzeichen wechselt, gerathen aber dann in Widerspruch mit dem Gesetz der Schlagweite.

Bei einer Prüfung dieses Gesetzes zeigte sich jedoch, dass weder die Hyperbel

$$y = \sqrt{ex + fx^2}$$

die Abhängigkeit der Schlagweite x von der Ladung y darstellt, noch die Parabel

$$y = a\{-1 + \sqrt{1 + cx}\}.$$

Die erstere giebt eine gute Uebereinstimmung zwischen 12^{mm} und 32^{mm} Schlagweite. Dagegen werden die Beobachtungen gut dargestellt durch die Formel

$$y = a \log.(1 + cx),$$

woraus

$$\frac{dy}{dx} = \frac{ac}{1 + cx} = \frac{a}{D + x},$$

was an das FECHNER-WEBER'sche psychophysische Gesetz erinnert. Uebrigens zeigen alle drei Formeln bei kleineren Schlagweiten nur geringe Abweichungen im Verhältniss zu den bei grossen Schlagweiten (1000^{mm}—2000^{mm}) auftretenden, die ganz enorm sind.

Fre.

V. DVORÁK. Ueber einige neue Staubfiguren. POGG. Ann. CLIII, 102-115†.

Herr DVORÁK beschreibt in dem zweiten Theile seiner Abhandlung einige eigenthümliche in der KUNDT'schen Röhre erhaltene Staubfiguren, die sehr wahrscheinlich elektrischen Ursprungs sind. Ueberhaupt zeigt sich das zu den Staubfiguren

benutzte Pulver oft sehr stark elektrisch. Korkpulver z. B. wurde negativ elektrisch. Die gleiche Elektricität nahm es durch blosses Schütteln in der Röhre an, während es durch einen darüber geblasenen Luftstrom + elektrisch wurde. *Fre.*

Alfred M. Mayer. On a new method of investigating the composite nature of electric discharge. Sillim. J. (3) VIII, 436-439†.

Dünnes Papier wird auf einen drehenden Cylinder gezogen und geschwärzt, darauf entfernt und in Scheiben von 15^{cm} im Durchmesser geschnitten. Wird eine solche Scheibe etwa 20mal in der Sekunde um ihre Axe gedreht, so ist sie vollkommen eben durch Wirkung der Fliehkraft, so dass sie zwischen, nur $\frac{1}{4}^{mm}$ von einander abstehenden, Kugeln gebracht werden kann, zwischen denen die Entladung stattfindet.

Die letztere, indem sie die Scheibe durchbohrt, lässt auf ihr eine ihrem Charakter und ihrer Zeitdauer entsprechende Spur zurück.

Die Rotationsdauer der Scheibe wird mit Hülfe einer Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl gemessen, welche auf die Scheibe ihre Schwingungen aufzeichnet. Es lässt sich so der Zwischenraum zwischen zwei Partialentladungen bis auf $\frac{1}{10000}$ einer Sekunde bestimmen.

Der Verf. theilt zuerst nur, um den Werth seiner Methode zu zeigen, drei Versuche genauer mit, ausgeführt mit den Entladungsfunken eines grossen Induktoriums, ohne und mit einer Leydener Flasche. *Fre.*

Osborne Reynolds. Action brisante d'une décharge électrique au travers de l'eau. Chem. News. XXVIII, 300; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 152*; Naturf. VII, 147†.

Herr Reynolds giebt Versuche, welche die Vermuthung Baxendell's bestätigen, dass die zerstörende Wirkung von Blitzschlägen bei Bäumen von einer Verdampfung von Flüssigkeit herrührt.

Eine starke, im rechten Winkel gekrümmte und an beiden Enden offene gläserne Röhre, enthielt Wasser, in welches die Entladungsdrähte einer Leydener Flasche eintauchten. Die Flasche gab in der Luft Funken von 2 Zoll Länge. Obwohl nun die Röhre einen Druck von mindestens 3000 Kg. auf den Quadratzoll aushalten konnte, zerbrach sie doch in tausend Trümmer, als der Funken durchschlug. Die Explosion rührt von der augenblicklichen Bildung einer Menge Wasserdampf her, vielleicht auch mit von der Zersetzung des Wassers in seine Elemente. *Fre.*

A. Töpler. Ueber eine eigenthümliche Erscheinung auf der elektrischen Funkenstrecke. Wien. Ber. April u. Mai 1874; Carl Rep. X, 215-216†; Mondes XXXIV, 553-554†; Inst. 1874. II, 330; Phil. mag. (4) XLVIII, 160.

K. Antolik. Das Gleiten elektrischer Funken. Pogg. Ann. CLI, 127-130; Naturf. VII, 176.

Beide Mittheilungen geben Beschreibungen der Spur, welche der Entladungsfunken einer Leydener Flasche oder der Funken der Holtz'schen Maschine auf einer zart berussten Glasfläche, auf der man ihn überspringen lässt, zeichnet.

Ein ausführlicheres Referat wird besser im nächsten Jahrgang erstattet werden. *Fre.*

K. W. Knochenhauer. Ueber den Nebenstrom. Pogg. Ann. Ergbd. V, 146-166, 470-496; Ergbd. VI, 302-314; CLIII, 607-621†.

Der Herr Verf. hat sich die Ansicht gebildet, dass der Nebenstrom der Leydener Flasche dem ihm erregenden Hauptstrom völlig gleichartig sei, zu ihm in dem parallel gespannten Drahte in entgegengesetzter Richtung gehe und in seinem Verlaufe nicht den Gesetzen galvanischer Induktion folge. In vorliegender, durch die beiden Ergänzungsbände V. und VI. sich hinziehenden Abhandlung werden ausführliche Versuche, auf welche sich diese Ansicht stützt, mitgetheilt.

Man vergleiche übrigens die Referate von früheren Arbeiten des Verf.: Ber. 1869, p. 626—628, p. 642—647; Ber. 1870, p. 671—674. *Fre.*

Fernere Litteratur.

Douliot. On the action of incandescent bodies on the transmission of electricity. J. chem. soc. (2) XII, 333; C.R. LXXVII, 1472-1474. (Ber. 1873. 735.)

Moutier. On the discharge of electrified conductors. Phil. mag. (4) XLVII, 157-158. (Ber. 1873. 699.)

Giordano. Variazioni della distanza explosiva nella scarica della elettricità di tensione. Rend. di Nap. IX. 1870. 79-82.

Radoulovitsch. Sur la production d'ozone. Bull. soc. chim. (10) XXII, 447.

D. Marianini. Electrical phenomena. Sillim. J. (3) VIII, 387*; Cim. IX, 97; d'Almeida J. III, 227.

F. Lucas et A. Cazin. Sur la durée de l'étincelle électrique. Mém. sav. étrang. XXII. No. 3. (Ber. 1872. 651).

P. Riess. Entladungsdauer der Leyden Batterie. cf. 1873. Pogg.; d'Almeida J. III, 66-67. 1874.

---

29. Galvanische Ketten.

A. Gruenhagen. Notiz über eine neue Art elektrischer Ströme. Pfl. Arch. VIII, 573-576†; Naturf. VII, 223-229.

Der Verf. hat seine früheren Versuche, bei denen er fand, dass wenn thierische Membranen durchfeuchtet und einseitig benetzt werden, zu Elektromotoren werden, weiter verfolgt; er fand, dass die Ströme je nach der Art der Reinigung der Membran von der

Luft- zur Wasserseite oder umgekehrt gehen; da die Spannungsdifferenzen bei vollendeter Imbibition verschwanden, so dürften die Ströme nicht mit den Quincke'schen Diaphragmenströmen zusammenfallen. Der Verf. nennt sie Quellungsströme. *E. W.*

Galvanische Batterien mit Salmiaklösung. Dingler J. CCXIV, 497†; Scientific American, Oct. 1874. 277.

Es werden die Modificationen vorgeschlagen: 1) In einen mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Becher wird die, eine concentrirte wässrige Salmiaklösung enthaltende, poröse Zelle gesetzt, letztere enthält das amalgamirte Zink. 2) In eine 150^{mm} weite und 250^{mm} hohe Flasche mit Salmiaklösung, der einige Tropfen Salzsäure zugesetzt sind, wird eine in einem nicht geölten Ledersacke enthaltene Kohlenplatte, gesetzt; letzterer wird dicht mit Mangansuperoxyd gefüllt. Eine etwas grosse Platte von amalgamirtem Zink wird neben die Kohlenplatte gestellt. 3) In einen Kupferbecher wird eine mit einer concentrirten Salmiaklösung gefüllte poröse Zelle und eine amalgamirte Zinkplatte gebracht, der äussere Raum wird mit Regenwasser gefüllt, in welches um die poröse Zelle einige Streichhölzchen gethan werden. Das aus diesen sich entwickelnde Ozon soll die Batterie wirksam machen. *E. W.*

W. Hittorf. Ueber die Elektricitätsleitung der Gase. Zweite Mittheilung. Pogg. Ann. Jubelb. 430-445†.

Hittorf stellt sehr grosse chromsaure Ketten aus einzelnen Elementen zusammen, deren Elektroden aus Zinkdrähten von 155^{mm} Länge und 6^{mm} Durchmesser und parallelepipedischen Stäben aus Retortenkohle von derselben Länge und 7^{mm} Seite bestehen. Letztere Stäbe sind oben rund gefeilt, galvanisch verkupfert und verzinnt und zur Isolation mit Glasröhren umgeben. Die oberen Enden der Zink- und Kohlenstäbe werden durch angelöthete Kupferdrähte abwechselnd mit einander verbunden. Je ein Paar der Stäbe ist in einen Kork eingefügt und 20, 40 bis

200 solcher Korke sind in Löcher in einem Brett eingesetzt, vermittelst dessen die Paare gemeinschaftlich in die darunter befindlichen 120^{mm} hohen und 30—35^{mm} weiten mit der Chromsäuremischung gefüllten Gläser eingesenkt werden können. Die Gestelle mit den Gläsern ruhen auf lackirten Glascylindern, um die Isolation vollständig herstellen zu können. Man kann so beliebig viele (bis 800) Elemente hinter einander verbinden. 400 dieser Elemente geben in verdünnten Gasen schon die Glimmentladung und auch eventuell die dem Lichtbogen entsprechende Bogenentladung. *E. W.*

A. Naccari. Intorno ad alcuni perfezionamenti delle coppie Grove e Bunsen recentemente proposti. Atti di Veneto III. H. 10. 1873/74†; Cim. XI, 110-120.

Der Verf. fand, dass die Bunsen'schen Elemente mit übermangansaurem Kali nur, wenn sie vollständig compensirt sind, eine grosse Constanz besitzen, dass Elemente, in denen die Salpetersäure durch Königswasser ersetzt ist, eine gleiche elektromotorische Kraft als das Bunsen'sche Element besitzen, und auch etwas constanter sind. Bei einem mit Chlorwasserstoffsäure und Mangansuperoxyd gefüllten Element (Leroux) war anfangs die elektromotorische Kraft sehr constant, nahm dann aber schnell ab. Gar nicht bewährte sich ein Element mit chlorsaurem Natron und Schwefelsäure. *E. W.*

A. Gawalowski. Bunsen'sche Kohlen- Zink-Batterie mit Selbstentleerung. Pogg. Ann. CLIII, 626†.

Gawalowski verbindet alle Thonzellen und ebenso alle Gläser der Batterie durch vielarmige gleichschenklige Heber, deren obere Theile aus Kautschukröhren gebildet sind, mit Flaschen, die die betreffenden Flüssigkeiten enthalten. Durch Heben und Senken der ersteren können die Flüssigkeiten in die Gläser eingefüllt oder aus denselben abgelassen werden. Durch richtige Stellung der Flaschen ist dabei Sorge zu tragen, dass nicht alle Flüssigkeit ausläuft, sondern die Heber gefüllt bleiben.

E. W.

Trouvé. Pile à courants constants et continus, très-économique, très portative. Mondes (2) XXXIII, 189-192†.

Trouvé trennt zwei runde Platten von Zink und Kupfer durch eine Schicht von gleichförmigen Scheiben aus Filtrirpapier, deren untere, das Kupfer berührende Hälfte mit Kupfervitriol, deren obere aber mit Zinkvitriollösung getränkt ist. Statt Kupfer und Kupfervitriollösung kann man auch Kohle und schwefelsaures Quecksilber oder doppelchromsaures Kali anwenden. Die Kette wird nun geladen, indem man sie zur Hälfte in Kupfervitriollösung taucht. Die Elemente sind so klein, dass eine Säule von 40—80 nur einen Raum von 2—3 Cdm einnimmt. *E. W.*

Keiser u. Schmidt. Ueber ein Braunsteinelement vereinfachter Construction für Haustelegraphen-Betrieb. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 578-579; Dingler J. CCXII, 220-221†; Chem. C. Bl. (3) V, 386; Polyt. Notizbl. XXIX, 189-190.

Auf den Boden eines Elementenglases werden 5^{cm} hoch Kohlenstücke und Braunstein gelegt, in die eine an ihrem oberen Theil mit Paraffin getränkte Kohlenplatte taucht; ihr gegenüber befindet sich eine Zinkplatte. Das Glas wird mit concentrirter Salmiaklösung gefüllt und durch einen Holzdeckel verschlossen.

Der Widerstand betrug 2.3 S.E. *E. W.*

W. Symons. A new and simple method for making carbon cells and plates for galvanic batteries. Nature XI, 8†.

Zur Herstellung von Kohlenzellen empfiehlt Symons eine Lösung von Lumpenzucker in einer gleichen Menge Wasser mit Holzkohle und einem Sechstel vegetabilischem Schwarz zu mischen, den Teig in die betreffende aus Papier gefertigte Form zu giessen, ihn gut zu trocknen und dann stark zu erhitzen. Die so erhaltene Kohle zeigt einen guten metallischen Klang und glänzenden Bruch. *E. W.*

L. Maiche. Pile électrolyte. Mondes (2) XXXIII, 301 u. 496-498; XXXIV, 206-207.

Die Metalle sind Zink und Eisen, die in verdünnte Schwefelsäure tauchen. *E. W.*

Fernere Litteratur.

J. H. Gladstone u. A. Tribe. On an air battery. Phil. mag. (4) XLVII, 61-67; Proc. R. Soc. 1873 3. April. cf. Berl. Ber. 1873. p. 719.

A. Pacinotti. Caisse d'absorption pour la pile Bunsen. Cimento X, 115; d'Almeida J. III. 1874. 229. cf. Berl. Ber. 1873. p. 718.

J. Müller. The chromic acid solution for batteries. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 429; Dingl. J. CCIX, 29. cf. Berl. Ber. 1873. p. 718.

J. A. Fleming. Contact theory of battery. Chem. News. XXIX, 143.

C. u. F. Fein. Galvanisches Element. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 134-135. Der praktische Techniker 1873 p. 593.

Trouvé. Une nouvelle disposition de la pile hydro-électrique à sulfate de cuivre. Inst. 1874. II, 2. cf. Berl. Ber. 1873. p. 718.

Pierlot. Ueber eine Chlorblei-Batterie. Chem. C. Bl. (3) V, 66; Arch. Pharm. (3) V, 464; Mon. Scient. Nov. 1873. 996; cf. Berl. Ber. 1873. p. 716.

J. Morin. Sur un nouveau couple, préparé spécialement pour l'application des courants continus à la thérapeutique. C. R. LXXVIII, 954-955. (Zink-Chromsäure Kali-Kohle Element.)

Hipp. Remarques sur la pile Leclanché. Bull. d. Neuchâtel IX, 3.

L. Palmieri. Modo di mantenere la forza nelle pile a secco. Rendic. di Nap. XII. 1873 H. 3, p. 34.

L. Clark. On a Standard voltaic battery. Proc. Roy. Soc. XXI, 146, 422.

---

30. Galvanische Messapparate.

A. Oberbeck. Zur Theorie der Tangentenbussole. Grun. Arch. LVI, 387-393†.

Enthält eine einfache Ableitung der Gesetze der Tangentenbussole. *E. W.*

Siemens' Universalgalvanometer. Dingl. J. CCXI, 263-265†; Telegr. J. 1874. 46; Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 875-877.

Das Universalgalvanometer vereinigt in sich die Anordnungen, welche nöthig sind 1) zur Messung von Widerständen, 2) zur Vergleichung elektromotorischer Kräfte, 3) zur Messung der Stromintensität. Zu ersterem Zweck ist der Apparat als Wheatstone'sche Brücke eingerichtet, zur Vergleichung elektromotorischer Kräfte dient Du Bois-Reymond's Modification der Poggendorff'schen Compensationsmethode, und zur Intensitätsmessung vertritt das Instrument die Stelle eines Sinusgalvanometers.

Dasselbe besteht aus einem empfindlichen, um eine mittlere Verticalaxe drehbaren Galvanometer, dessen astatisches Nadelpaar an einem Coconfaden aufgehängt ist. Die obere Nadel schwingt über einer Kreistheilung auf Kartenpapier. Ihre Bewegung wird durch zwei in der Nähe des Nullpunktes befindliche Anschlagsstifte gehemmt, da bei den drei Messungsmethoden die Ablenkung stets auf Null gebracht wird. Unter dem Galvanometer, fest mit diesem verbunden, befindet sich eine mit einer 300gradigen Kreistheilung versehene horizontale Schieferscheibe. Um den Rand derselben ist, soweit die Theilung geht, ein Platindraht gezogen, an welchem ein Contactröllchen anliegt; letzteres ist an einem um die Mittelaxe drehbaren Arm befestigt. Ausserdem enthält der Apparat drei Widerstände von 10, 100 und 1000 Siem. E., die in beliebiger Combination eingeschaltet werden können.

Die Theilung auf der Schieferscheibe dient theils dazu, um

bei der Benutzung als Sinusgalvanometer die Drehung der Multiplicatorwindungen zu messen, theils wird sie bei den Messungen (1.) und (2.) benutzt, um das Längenverhältniss der beiden Theile des Platindrahtes zu bestimmen, welche zwischen jedem Ende desselben und dem Contactröllchen liegen.

Hinsichtlich der eingehenden Beschreibung des Instrumentes muss auf die mit Abbildungen versehene Originalabhandlung verwiesen werden. *Gr.*

Frederick Guthrie. On an absolute galvanometer. Phil. mag. (4) XLVIII, 296-298†.

Die Messung der Stromstärke mittelst des Instruments beruht auf der Messung der mechanischen Kraft, welche nöthig ist, um zwei Paare sich in Folge des Stromdurchganges abstossender Elektromagnete in einen bestimmten Abstand von einander zu bringen.

In einer Torsionsvorrichtung mit Gradtheilung ist ein Draht befestigt. Von diesem wird am unteren Ende ein horizontaler Stab in der Mitte getragen, an dessen Enden sich zwei weiche Eisenstäbe befinden, deren Axen horizontal und senkrecht zum Aufhängedrahte sind. Diesen stehen zwei feste Eisenstäbe gegenüber, ebenfalls horizontal und senkrecht zum Drahte. Die vier Eisenstäbe sind mit Drahtwindungen umgeben, die von dem zu messenden Strome durchflossen werden. Die Ueberleitung desselben von den festen zu den beweglichen Theilen wird durch Quecksilbernäpfe vermittelt, in welche die Enden des beweglichen Umwindungsdrahtes eintauchen. Mit dem horizontalen Arm ist ein Spiegel verbunden, der eine Lichtlinie auf einen Schirm reflectirt. Bei Durchleitung des Stromes wird mittelst der Torsionsvorrichtung die Lichtlinie auf dieselbe Stelle gebracht, welche sie ohne Strom einnimmt. Der gemessene Torsionswinkel giebt dann ein Maass für das Quadrat der Stromstärke. *Gr.*

Siemens. Ueber ein von ihm construirtes Capillar-

Galvanoskop. .Berl. Monatsber. 1874. 157-158; POGG. Ann. CLI, 639-641†.

Das von Herrn SIEMENS construirte Instrument ist eine Modification des LIPPMANN'schen Capillar-Elektrometers. Dasselbe besteht aus zwei senkrechten weiten Glasröhren, welche unten durch ein schwach nach oben gebogenes Capillar-Rohr communiciren. Unter diesem befindet sich eine Millimeter-Skala. Die beiden senkrechten Röhren nebst dem Capillar-Rohr werden luftfrei mit reinem Quecksilber so gefüllt, dass in der Mitte des letzteren der Quecksilberfaden durch einen einige Millimeter langen Schwefelsäurefaden unterbrochen wird.

Die Vorzüge des Instrumentes gegenüber der LIPPMANN'schen Construction bestehen nach Angabe des Herrn SIEMENS erstens darin, dass die Verschiebung des Meniscus (Quecksilber-Schwefelsäure) eine grössere ist, eine Eigenschaft, die in der kaum merklichen Aenderung des Quecksilberniveau's in den beiden weiten Röhren bei einer Verschiebung des Schwefelsäurefadens ihren Grund hat. Zweitens ist die verschiebende Kraft der Polarisation eine grössere, da beide Quecksilberkuppen polarisirt werden, und drittens ist bei der geringen Länge des Schwefelsäurefadens der durch Adhäsion desselben an die Glaswand erzeugte Widerstand gegen einen Bewegungsantrieb ein geringerer.

Das vorzugsweise zu Widerstandsmessungen an submarinen Kabeln bestimmte Instrument wird gegen die Schiffsschwankungen dadurch unempfindlich gemacht, dass die beiden Verticalröhren mit nach Innen gebogenen Ansatzröhren versehen werden, so dass die Quecksilberkuppen nahe zusammen liegen.

Nach erfolgter Verschiebung durch Polarisation wird der Faden schnell und genau dadurch wieder in seine ursprüngliche Lage geführt, dass man dieselbe Elektricitätsmenge, welche die Polarisation bewirkte, in umgekehrter Richtung durch das Instrument schickt. Dieses lässt sich erreichen durch Einschaltung eines Condensators in den Stromkreis. Die Ladung und Entladung desselben verursacht die Verschiebung und genaue Zurückführung.

Das Instrument eignet sich nur für grosse Widerstände und

beträchtliche elektromotorische Kräfte. Eine elektromotorische Kraft, kleiner als $\frac{1}{50}$ DANIELL, erzeugt keine merkbare Bewegung.

Gr.

CROVA. Sur un nouveau rhéostat. D'ALMEIDA J. III, 124 bis 126†.

Zwei Platindrähte sind neben einander in einer verticalen Glasröhre ausgespannt, welche oben cylindrisch erweitert ist. Der erweiterte Theil hat ungefähr dieselbe Capacität, wie der engere. Letzterer communicirt unten mittelst einer mit Hahn versehenen Metallfassung und eines Kautschukschlauches mit einem Glasballon. Die Drähte sind im oberen Theil des engeren Rohres mit ihren Enden an Stahlstäben befestigt, welche mit zwei Klemmschrauben in Verbindung stehen. Letztere befinden sich auf dem Hartgummi-Deckel des weiteren Theiles. Durch Heben und Senken des Glasballons kann das Niveau des im engeren Rohr befindlichen Quecksilbers an eine beliebige Stelle gebracht und so der Widerstand zwischen den beiden Klemmschrauben variirt werden. Die eingeschaltete Drahtlänge wird an einer auf dem engeren Rohr angebrachten Theilung abgelesen. Eine an der unteren Fassung befindliche Klemmschraube gestattet ausserdem nur einen oder auch beide Drähte neben einander als Widerstand einzuschalten. Die Temperatur der Drähte wird durch eine über dem Quecksilber befindliche isolirende Flüssigkeit constant gehalten und mittelst eines Thermometers gemessen. *Gr.*

G. C. FOSTER. On SIEMENS' pyrometer. Nature X, 372 bis 373†.

Das Comité stellte Versuche an über die Frage, ob der Widerstand des Platindrahtes am SIEMENS'schen Pyrometer sich ändert, nachdem derselbe längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt gewesen war. Die Versuche beziehen sich auf vier Platinspiralen mit Umhüllungen von Eisen, von Eisen und Platin und von Platin allein. Bei drei Drähten zeigten sich nach der

Abkühlung Widerstandszunahmen, die Temperaturerhöhungen von 30° bis 58° entsprechen würden. Der allein von einer Platinröhre umgebene Draht dagegen erlitt nur eine Widerstandsänderung von 0,46 pCt., entsprechend einer Temperaturzunahme von 1,5° (Vergl. Ber. 1873, p. 723). *Gr.*

Villari. Descrizione di un inversore automatico a mercurio. Cim. (2) XI, 266-271†; Rendic. di Bologna 1873/74. 34; Mem. di Bol. (3) IV, 463-468. 1873.

Der Verf. hat dem Foucault'schen Quecksilber-Stromunterbrecher eine Gestalt gegeben, in welcher derselbe neben seinem ursprünglichen Zweck auch zur Stromumkehr verwendbar ist. Man kann die Periode der Inversion variiren; die beiden entgegengesetzten Ströme haben gleiche Dauer. *F. K.*

R. Felici. Sopra un nuovo interruttore e sul suo uso in alcune esperienze di induzione. Cim. (2) XII, 115-140†.

Der von Herrn Felici ausführlich beschriebene neue Unterbrecher erlaubt, vier Stromcontacte zu beliebigen, rasch auf einander folgenden Zeitpunkten zu unterbrechen. Ein zweiarmiger Hebel mit vier Ansätzen, welche ebensoviele Hebelcontacte von ihren Stützpunkten abschlagen, leistet die vier Unterbrechungen. Die Zeitfolge kann durch Verstellen der Contacte beliebig angewendet werden. Die Zeitmessung geschieht graphisch dadurch, dass auf eine berusste, mit dem Hebel drehbare Walze die Schwingungen einer „Froment'schen Sirene" aufgezeichnet werden.

Bezüglich der Ausführung des Apparates muss auf die Beschreibung und die Zeichnungen verwiesen werden; über die angestellten Versuche ist nicht an dieser Stelle zu berichten.

F. K.

Töpler. Ueber einige Anwendungen der Luftreibung bei Messinstrumenten. d'Almeida J. III, 37-38†. cf. andere Stellen.

Beschreibung einer Vorrichtung um die Nadel eines Galvanometers durch Luftreibung schnell zum Stillstand zu bringen.

Hc.

Fernere Litteratur.

DE LANG. Galvanomètre à réflexion, à une seule aiguille. Wien. Anz. 1873. 12; D'ALMEIDA J. III, 159. Vergl. Berl. Ber. 1873. 720.

FRIEDRICH C. G. MÜLLER. Nuova bussola delle tangenti e nuovo reocordo. Cim. XII; POGG. Ann. CL, 93. Vgl. Berl. Ber. 1873. 721.

A. M. MAYER. Moyen simple de projeter sur un écran les deviations des aiguilles d'un galvanomètre. D'ALMEIDA J. III, 100. Vgl. Berl. Ber. 1873. 722.

---

31. Theorie der Kette.

Report of the committee on the nomenclature of dynamical and electrical Units. Nature X, 372†.

Das Comité hat von seinem letzten Bericht (Vergl. Ber. 1873, p. 723) zahlreiche Exemplare unter den Gelehrten verbreitet, erachtet es aber ausserdem für angemessen, eine vollständige populäre Darstellung des ganzen Gegenstandes mit einer Sammlung von Beispielen herauszugeben. *Gr.*

F. GUTHRIE. Distribution of a current of electricity in passing from one pole to an other across a conducting medium. Athen. 1874. (1) 433†; Chem. News. XXIX, 143*; Nature IX, 435.

Die Vertheilung des elektrischen Stromes in einer Platte, von der zwei Punkte *A* und *B* mit den Batteriepolen in Ver-

bindung stehen, zeigt Herr Guthrie durch die Schichtung von Eisenfeile auf Stanniol- und Bleitafeln. Steht die Platte vertical im magnetischen Meridian bei horizontaler Lage der Linie *AB*, so beobachtet man an einer neben der Platte allmählich herabgesenkten Magnetnadel einen Wechsel in der Richtung des Ausschlags. Derselbe tritt ein bei einem Verticalabstand gleich $\frac{1}{3}AB$ von der horizontalen Linie. Ein flüssiger Conductor ergab Aehnliches. *Gr.*

R. S. Brough. On Wheatstone's Bridge. Phil. mag. (4) XLVII, 22-24†.

Der Verf. berechnet für die Wheatstone'sche Brücke den vortheilhaftesten Widerstand des Galvanometers für den allgemeinen Fall, dass ein Strom durch dasselbe hindurchgeht. Hieraus wird die Bedingung für die Ruhelage abgeleitet. Ferner werden die Gleichungen für die Fälle mitgetheilt, in denen der Batteriewiderstand unendlich gross oder unendlich klein gegen die übrigen Widerstände der Brücke ist. Als Beispiel für die gefundenen Beziehungen wird die Anordnung einer Brücke für die Messung des Widerstandes einer Telegraphenlinie berechnet. *Gr.*

Oliver Heaviside. On Wheatstone's Bridge. Phil. mag. (4) XLVII, 22-24†.

Mittheilung einiger Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung. *Gr.*

W. Beetz. Ueber die Leitungsfähigkeit des Glases für Elektricität und Wärme. Pogg. Ann. Jubelb. 23-32†; Naturf. VII, 175-176.

Die mitgetheilten Versuchsresultate beziehen sich auf drei Glassorten, weisses französisches Spiegelglas, grünes Bouteillen-Glas und schweres Bleiglas, deren chemische Zusammensetzung und Schmelzpunkt ermittelt wurde. Als Experimentalobjecte

deinten drei kreisförmige Platten von 67,8^{mm} Durchmesser und nahe 2^{mm} Dicke.

Zu einer Vergleichung der Leitungsfähigkeiten für statische Elektricität gelangte der Verf. dadurch, dass er die Zeit ermittelte, während welcher eine bestimmte Elektricitätsmenge, abgemessen mittelst eines Kohlrausch'schen Sinuselektrometers, durch jede der drei Platten hindurchging. Das Bleiglas erwies sich als weitaus am besten leitend.

Bei höherer Temperatur, 150° bis 200°, steigert sich die Leitungsfähigkeit des Glases erheblich und ist ihrer Natur nach elektrolytisch (S. Buff, Ann. d. Chemie und Pharmacie XC, 257; Beetz, Pogg. Ann. XCII, 452). Dieselbe wurde unter Anwendung momentaner Stromschlüsse mit Hülfe der Wheatstone'schen Brücke untersucht. Die Platten standen dabei auf beiden Seiten behuf der Stromdurchleitung mit geschmolzenem Rose'schen Metall in Berührung, dessen Temperatur man von ca. 170° bis 350° variiren liess. Die mitgetheilten Zahlen zeigen bei wachsender Temperatur anfangs eine erhebliche, in höherer Temperatur eine beträchtlich geringere Abnahme des Widerstandes.

Den Wärmeleitungscoefficienten für die drei Glassorten bestimmte der Verf. nach einer von Fourier angegebenen Methode (Ann. d. Ch. (2) XXXVII, 291).

Eine Zusammenstellung der gewonnenen Resultate zeigt, dass die Leitungsfähigkeit der Gläser für statische Elektricität in keinem Zusammenhange mit der elektrolytischen steht. Nach der Grösse der merklich verschiedenen elektrolytischen Leitungsfähigkeiten geordnet, zeigen die drei Gläser die umgekehrte Reihenfolge, als wenn die Gruppirung nach der Grösse der wenig unter einander differirenden Wärmeleitungsfähigkeiten erfolgt. Schmelzpunkt und elektrolytische Leitungsfähigkeit zeigen ebenfalls keine gesetzmässigen Beziehungen zu einander. *Gr.*

Earl of Rosse. On the Electric Resistance of Selenium. Phil. mag. (4) XLVII, 161-164†; J. chem. soc. (2) XII, 861; Mondes (3) XXXIV, 114-117*; Inst. II, 178; Naturf. VII, 174.

Die Eigenschaft des Selens, bei Bestrahlung seinen galvanischen Widerstand zu verändern, kann, wie der Verf. aus seinen Versuchen schliesst, nicht als Ersatzmittel für die Thermosäule benutzt werden, wenn es sich um die Messung strahlender Wärme von geringer Brechbarkeit handelt.

Bei partieller Beleuchtung eines Selenstabes mit einer Lampe ergab sich die Abnahme des Widerstandes proportional der Länge des dem Licht ausgesetzten Theiles.

Zufolge der Beobachtungen bei verschiedenen Abständen der Lampe vom Selen ist die durch Bestrahlung erfolgte Abnahme des Widerstandes näher der Quadratwurzel der Lichtintensität als dieser selbst proportional.

Bei feuchter Luft werden die Erscheinungen unregelmässig.

Gr.

Hermann Herwig. Ueber die Leitungsfähigkeit des Quecksilberdampfes für galvanische Ströme. Pogg. Ann. CLI, 350-378†; Naturf. VII, 261-263.

Der Verf. benutzte bei seinen Versuchen an einem Ende geschlossene horizontal gelegte Glasröhren, deren offenes Ende vertical nach oben oder unten gebogen ist, so dass durch die Füllung mit trocknem Quecksilber ein beliebiger Druck im horizontalen Theil hergestellt werden konnte. Etwa in der Mitte desselben wurde das Quecksilber zum Sieden gebracht und dadurch eine Dampfschicht zwischen zwei Quecksilberflächen hergestellt. Die Verbindung mit der Stromquelle und dem Galvanometer geschah durch einen am geschlossenen Ende eingeschmolzenen Platindraht und einen in das offene Ende gesteckten Eisendraht.

Die Wirkung des durch das Glas gehenden Stromtheiles auf das Galvanometer neben derjenigen des durch den Dampf geleiteten Stromes wurde besonders ermittelt.

Die Versuche ergaben zunächst die Existenz der Dampfleitung. Diese nimmt ab, wenn der Strom eine Zeit lang durch die Dampfschicht zwischen den fortwährend getrennten Quecksilberkuppen hindurchgeht. Werden diese momentan vereinigt

und dann wieder getrennt, so tritt in der Regel eine Vergrösserung der Stromstärke ein. Dieselbe ist noch bedeutender, wenn die nämliche Stelle nach dem Erkalten von Neuem erhitzt wird. Die Versuche ergaben ferner eine nicht merkliche Abhängigkeit des Widerstandes von der Länge der Dampfschicht.

Bei einer Vergrösserung der elektromotorischen Kraft (1—4 Grove) wächst die Stromstärke in weit stärkerem Grade, als eine Proportionalität beider Grössen erfordern würde. Ein ebenfalls beschleunigtes Wachsthum der Leitung ist mit einer Erhöhung des Dampfdrucks verbunden.

Es wirkt hiernach die Dampfschicht nicht wie ein einfacher metallischer Leiter, sondern etwa wie der Voltabogen, und man ist gezwungen, als das Wesentliche bei dem Widerstande einen besonderen Uebergangswiderstand an der Grenze von Quecksilber und Dampf oder eine daselbst vorhandene dem primären Strom entgegenwirkende elektromotorische Kraft anzunehmen.

Edlund (Pogg. Ann. CXXXI, 586) hat für den Voltabogen in der Zerstäubung der Elektroden den Ursprung einer elektromotorischen Gegenkraft angenommen. Eine, diesem analoge Ursache bei der Dampfleitung könnte nur in einer Wirkung des Stromes auf den Verdampfungsprozess bestehen. Für eine solche sprechen einige vom Verf. beobachtete Erscheinungen. Nach Schluss des Stromes geräth nämlich die mit dem positiven Pol verbundene Quecksilberkuppe in lebhaft zitternde Bewegung, die während des Stromdurchganges andauert. Auch ein plötzliches Zusammenschlagen der Kuppen, sowie ein momentanes Zurückweichen der positiven Elektrode scheint mit dem Stromschluss zusammenzuhängen.

Es bewirkt demnach der Strom eine Richtung des Verdampfungsprozesses in dem Sinne, dass die positive Kuppe eine lebhaftere Verdampfung durch ihn erfährt. Aehnliche Beobachtungen sind am Voltabogen zwischen einer Quecksilber- und Platinelektrode von Tyrtov und Van der Willigen (Pogg. Ann., XCIII, 85) gemacht. Man hat also bei den Versuchen des Verf. eine Art Voltabogen vor sich, welcher schon bei Temperaturen von 300° C., also ohne irgend welche Lichtwirkung, sich bildet

und von einer geringen elektromotorischen Kraft (etwa 1 Grove) nicht nur unterhalten, sondern auch ohne weitere Hülfsmittel in Gang gebracht wird.

Die Uebereinstimmung mit den Versuchen von Tyrtov und Van der Willigen (s. oben), wonach der Widerstand des Bogens kleiner ist, zeigt der Verf. durch besondere Versuche, bei denen als Elektroden die eine Quecksilberkuppe und ein aus der andern stark verkleinerten Kuppe hervorragender Platindraht benutzt wurden.

Zwischen Leitungsfähigkeit und Verdampfungswirkung durch den Strom vermuthet der Verf. einen Zusammenhang, da eine Abnahme der Leitungsfähigkeit bei längerem Stromdurchgang (s. oben) stets von einer Abnahme der Verdampfungswirkung begleitet war. Schliesst man die letztere dadurch möglichst aus, dass man vor der positiven Quecksilberkuppe eine mit ihr metallisch verbundene Eisenplatte von der Grösse des Röhrenquerschnitts anbringt, so tritt die Abschwächung der Dampfleitung bei längerem Stromdurchgang in geringerem Grade ein, als bei Anwendung zweier Quecksilberflächen.

Unter der Annahme, dass die Dichte des gesättigten Quecksilberdampfes weniger stark als der Druck wächst, dass man ferner die ganze Dampfschicht als überall gleichmässig bei der elektrischen Ausgleichung betheiligt ansieht, schliesst der Verf. auf eine Zunahme der Leitungsfähigkeit bei steigender Temperatur. Dieser Schluss folgt aus dem beschleunigten Wachsthum der Leitungsfähigkeit mit dem Druck.

Der ungefähre Widerstand des Dampfes bei nahe 400° C. in einer Röhre von 4^{mm} Durchmesser beträgt 50000 S. E.

Gr.

Hermann Herwig. Ueber den galvanischen Leitungswiderstand. Pogg. Ann. CLIII, 411-420†.

Der Verf. sucht zu bestimmten Vorstellungen über das eigentliche Wesen des galvanischen Widerstandes zu gelangen. Er geht aus von dem Einfluss, den Aenderungen der Temperatur

und des Aggregatzustandes auf den Widerstand ausüben, zwei Vorgänge, über welche bereits theoretische Vorstellungen vorhanden sind. Der Einfluss beider Umstände lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen.

1) Metalle im festen Aggregatzustande erhöhen ihren Leitungswiderstand mit der Temperatur und zwar alle Metalle in ungefähr demselben durch die absolute Temperatur bestimmten Grade.

2) Metalle im flüssigen Aggregatzustande haben einen entschieden grösseren Widerstand, als bei gleicher Temperatur im festen Zustande.

3) Flüssige Metalle erhöhen, wie die festen Metalle, ihren Widerstand mit der Temperatur, aber in viel geringerem Grade.

4) Wie der Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand, so bedingt auch der Uebergang aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand eine Erhöhung des Widerstandes und zwar eine sehr starke.

5) Bei dampfförmigen Metallen im gesättigten Zustande bewirkt die Temperaturerhöhung eine Verminderung des Widerstandes (In 4. und 5. sind die Widerstände unter Rücksicht auf die vorkommenden erheblichen Volumänderungen jedesmal mit dem specifischen Gewicht gegen den flüssigen Zustand multiplicirt gedacht).

6) An der Grenzfläche zwischen einem flüssigen und einem dampfförmigen Theile desselben Metalles findet ein grösserer Widerstand statt, als innerhalb des dampfförmigen Theiles selbst (s. vorhergehendes Ref.).

Die elektrischen Theilchen denkt sich der Verf. bei den Leitern erster Classe etwa wie eine Art von Atmosphäre um die Körpertheilchen herumgelagert. Die Stromerzeugung durch eine elektromotorische Kraft, welche auf einen so constituirten Körper wirkt, soll bestehen in einem dauernden Hinüberwandern der elektrischen Theilchen von einem Körpertheilchen zum andern. Der Widerstand, den die elektrische Bewegung findet, ist also der Widerstand, den das Hinüberwandern der elektrischen Atmosphären von einem Körpertheilchen zu einem andern findet.

Dieses Wandern hängt vor Allem davon ab, welche Bewe-

gungen die beiden Körpertheilchen vollziehen, und in welchem Grade ihre elektrischen Atmosphären an diesen Bewegungen betheiligt sind.

Eine volle Theilnahme der Atmosphären an der Bewegung der Körpertheilchen findet bei wesentlich fortschreitender Bewegung der letzteren (gasförmige Körper) statt. Bei rein schwingender Bewegung (feste Körper) gilt ein weit kleinerer Bruchtheil dieser Bewegung auch für die Atmosphären. Zwischen beiden Extremen liegen die flüssigen Körper, bei denen von den elektrischen Theilchen ein grösserer Bruchtheil von der Bewegung der Körpertheilchen als bei festen Körpern mit ausgeführt wird.

Bei Ueberführung eines elektrischen Theilchens aus seiner Atmosphäre zu der benachbarten muss den inneren Körperkräften gegenüber ausser der blossen Ortsveränderung auch die Bewegungsänderung geleistet werden, welche einer Stellung in der einen oder andern Atmosphäre entspricht, und darin liegt die Hauptbedeutung des Widerstandes.

Bei einem festen Metall wird die schwingende Bewegung der Theilchen nach allen möglichen Bewegungsrichtungen (bestimmt vielleicht durch Rotationsaxen oder Schwingungsrichtungen) erfolgen. In zwei benachbarten Querschnitten eines Drahtes werden Richtungsänderungen der Bewegung in allen Azimuthen ziemlich gleichmässig vertreten sein. Nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Theilchen beider Querschnitte hat gleiche Bewegungszustände. Die von einem zum andern Körpertheilchen hinüberwandernden elektrischen Theilchen müssen dem entsprechend Richtungsänderungen ihrer Bewegung erleiden. Das Hinüberwandern ist folglich um so mehr erschwert, je grösser die Energie der Bewegung der Körpertheilchen und damit auch der Atmosphären, d. h. je höher die Temperatur des Metalls ist.

Bei einem flüssigen Metall, welches gleiche Temperatur mit einem andern Stücke desselben Metalls im festen Zustande haben soll, gilt hinsichtlich der Verschiedenheit der Bewegungsrichtungen das oben Gesagte. Die Lebhaftigkeit der Bewegung dagegen, welche für die Körpertheilchen des flüssigen und festen Metalls die nämliche bleibt, ist für die zugehörigen Atmosphären eine

höhere, da im flüssigen Zustande ein Theil der inneren Körperbewegung fortschreitend ist. Daraus folgt eine Erhöhung des Widerstandes beim Uebergange vom festen zum flüssigen Zustande.

Eine Temperaturerhöhung des flüssigen Metalls wirkt auf den Widerstand ein, wie bei einem festen Metall. Die damit verbundene Verstärkung der fortschreitenden Bewegung begünstigt indessen das öftere Zusammentreffen der Theilchen und erleichtert damit ihre Atmosphärenübertragung. Die Gesammtwirkung einer Temperatursteigerung auf den Widerstand erfolgt deshalb hier noch in demselben Sinne aber in geringerem Grade wie bei einem festen Metall.

Bei einem dampfförmigen Metall ist die fortschreitende Bewegung der Körpertheilchen die vorwiegende, der Widerstand also gewachsen gegen den flüssigen Zustand. Dabei wirkt ausserdem die vergrösserte Durchschnittsdistanz der Körpertheilchen bedeutend ein, so dass der Gesammteffect hier ein besonders grosser ist.

Bei einer Temperaturerhöhung dagegen ist der Einfluss des häufigeren Zusammentreffens der Körpertheilchen so stark, dass wenigstens bei dem gesättigten Quecksilberdampfe (s. vorherg. Ref.) der Widerstand im Ganzen vermindert wird.

In der Uebergangsschicht zwischen einem flüssigen und einem dampfförmigen Theile eines Metalls kommen für kein einziges Paar von benachbarten Theilchen gleiche Bewegungszustände vor. Da ausserdem eine ganz verschiedene Intensität der Bewegung für die Atmosphären auf der Flüssigkeits- und Dampfseite vorhanden ist, so wird kein einziger Uebergang von elektrischen Theilchen ohne eine gänzliche Aenderung des Bewegungszustandes erfolgen können und damit zu einem besonderen Widerstande Veranlassung gegeben sein. *Gr.*

Hermann Herwig. Einige Beobachtungen über das Verhalten von Eisen- und Stahlstäben im galvanischen Strome. Pogg. Ann. CLIII, 115-132†.

Der Verf. sucht experimentell die Frage zu beantworten, ob

ein durch einen Eisenstab gehender Strom dessen Leitungsfähigkeit verändert. Nach der AMPÈRE'schen Theorie der Molekularmagnete muss diese ein Strom so zu richten streben, dass eine transversale Magnetisirung eintritt, d. h. dass die Axen der Molekularmagnete sämmtlich in einer zur Stromrichtung senkrechten Ebene ringförmig angeordnet liegen. Die Richtkraft des Stromes ist um so grösser, je weiter die Molekularmagnete von der Axe des Stabes entfernt sind, und ist für diese selbst gleich Null. Für eine solche Richtung der Molekularmagnete sprechen ausser den Versuchen von VILLARI (POGG. Ann. CXXVI, 120 u. CXXXVII, 569) und WIEDEMANN (POGG. Ann. CXXIX, 616) die vom Verf. zunächst mitgetheilten Erscheinungen von Inductionsströmen.

Derselbe benutzte die WHEATSTONE-KIRCHHOFF'sche Drahtverbindung mit der SVANBERG'schen Modification (POGG. Ann. LXXXIV, 411). Der Strom ging von dem einen Pol der Säule (meist 1 GROVE) zu einer an einem Kupferdraht verschiebbaren Klemme. Die Gesammtlänge desselben konnte zur Herstellung genügender Empfindlichkeit variirt werden. Auf beiden Seiten der Klemme verzweigte sich der Strom zum Spiegelgalvanometer, ferner einerseits zu dem zu untersuchenden Eisen- oder Stahlstabe, andrerseits zu einem dicken Normaldraht aus Kupfer oder Messing. Das Ende desselben und das des Versuchsstabes bildeten den Verzweigungspunkt für den zweiten Batteriepol. An die Enden des Eisenstabes waren dicke Kupferklemmen gelöthet, da ein Quecksilbercontact sich als unzureichend erwies.

Bei Einschaltung eines weichen Eisenstabes von 10^{mm} Dicke und 170^{cm} Länge, der von Westen nach Osten gelegt war, zeigte sich beim plötzlichen Unterbrechen der Batteriezuleitung ein lebhafter momentaner Strom, der das Galvanometer in dem Sinne durchfloss, als wenn bei Fortwirkung der Batterie der Widerstand im Eisen plötzlich vermindert worden wäre. Bei Batterieschluss trat ein genau ebenso starker umgekehrter Impuls ein. Eine Commutirung der Batteriepole bewirkte einen gleichfalls momentanen, doppelt so starken Ausschlag im Sinne des Oeffnungsausschlags. Die in der beschriebenen Weise erhaltenen Inductionsströme bezeichnet der Verf. als Extracurrents.

Demselben Normaldraht gegenüber zeigen verschieden dicke Eisenstäbe verschieden starke Extracurrents. Letztere nehmen mit der Dicke des Stabes zu. Zwei Eisenstäbe von nahezu gleicher Länge und 6 resp. 10^{mm} Durchmesser gaben Extracurrents, die sich nahezu wie die Quadrate der Querschnitte verhalten. Die Richtbarkeit der Molekularmagnete scheint allmählich zu wachsen, da im Laufe der Zeit eine geringe Zunahme der Stärke der Extracurrents sich zeigte.

Bei Stahl sind die Extracurrents schwächer als beim Eisen. Ein langsames Zunehmen derselben mit der Zeit ist vom Verf. nicht beobachtet; vielmehr erweisen sie sich als nahezu constant oder zeigen eine Abnahme ihrer Stärke. Mit der Dicke der Stäbe nimmt auch hier die Stromstärke zu in ähnlichem Maasse wie beim Eisen.

Induktionsströme, welche sich den beschriebenen Extracurrents sehr ähnlich verhalten, sind als mechanische oder Erschütterungsströme bereits von Villari (Pogg. Ann. CXXVI, 120 und CXXXVII, 569) beobachtet.

An Eisen- und Stahlstäben hat der Verf. bei fortgesetztem Stromesdurchgehen ein geringes continuirliches Wachsen des Widerstandes beobachtet (bis zu mehr als $\frac{1}{1000}$ des ganzen Widerstandes) und zwar bei Eisen ausgesprochener als bei Stahl. Liegen die Stäbe dann längere Zeit stromlos, so nähern sie sich wieder ihren ursprünglichen Verhältnissen. Beim Eisen scheint dabei ein Theil der Widerstandszunahme definitiv zu bleiben. Ein Einfluss der Wärme auf die Resultate ist bei der Versuchsanordnung des Verf. (s. S. 125) nicht anzunehmen.

Um die Wirkung einer plötzlich geänderten Intensität der Ströme auf den Leitungswiderstand zu untersuchen, wurden die Enden zweier Drähte mit der Verschiebungsklemme und mit dem Verzweigungspunkt (Element, Normaldraht, Versuchsstab) verbunden, während die beiden andern Enden mittelst eines Quecksilbercontacts beliebig verbunden und getrennt werden konnten.

Wenn man mittelst dieser Vorrichtung nach anhaltendem constanten Stromesdurchgehen plötzlich die Stromstärke in allen Brückentheilen beträchtlich erhöht oder schwächt, so zeigen sich

zunächst wieder Extracurrents in der früheren Weise. Ferner wird im Allgemeinen eine bleibende Ablenkung des vorher durch Compensiren der Widerstände in der stromlosen Ruhelage eingestellten Galvanometers beobachtet. Das Uebergehen zu einer höheren Intensität bringt einen geringeren, zu einer niederen einen grösseren Eisenwiderstand gegenüber dem des Normaldrahtes mit sich. Diese Aenderungen sind indessen nicht entfernt von solcher Regelmässigkeit, wie sie sich beim Auftreten der Extracurrents zeigte.

Noch bestimmter als eine Intensitätsänderung tritt der Einfluss einer Stromesumkehr auf den Widerstand hervor. Dieser tritt in dem Sinne auf, dass der Widerstand in der Richtung, worin die Stäbe zunächst längere Zeit und dann überhaupt vorwiegend dem Strome ausgesetzt waren, grösser ist als in der umgekehrten Richtung. Eisen- und Stahlstäbe zeigen bei diesen Versuchen keinen grossen Unterschied, ebensowenig Stäbe von verschiedener Dicke. Die beobachteten Aenderungen des Widerstandes belaufen sich auf $\frac{1}{2000}$ bis $\frac{1}{10000}$. Bei häufigem gleichmässigen Umkehren des Stromes zeigten sich die Unterschiede in den Widerständen viel weniger ausgeprägt; dagegen genügte dann ein anhaltendes Stromesdurchgehen im ursprünglichen Sinne, um eine bedeutend erhöhte Wirkung hervortreten zu lassen. Die Extracurrents waren dabei von fortwährend ungeänderter Stärke. Häufig war nach der Umkehr ein etwas lebhafteres Steigen des Widerstandes wahrzunehmen.

Es würde also der Widerstand in einem Eisen- oder Stahlstabe, dessen Molekularmagnete transversal gerichtet sind, ein wenig grösser sein als in nicht gerichteten Stäben. Im Anschluss an seine im vorhergehenden Referat dargestellte Anschauungsweise sucht der Verf. diese Erscheinung dadurch zu begründen, dass bei transversaler Magnetisirung zwei in der Stromrichtung auf einander folgende moleculare Atmosphären in ihren sich zunächst gegenüberliegenden Theilen gerade entgegengesetzte Geschwindigkeiten besitzen. *Gr.*

FERDINAND BRAUN. Ueber die Stromleitung durch Schwefelmetalle. POGG. Ann. CLIII, 556-563†.

Der Verf. findet, dass der galvanische Widerstand von Schwefelmetallen (natürlichen und künstlichen) verschieden ist je nach der Richtung, Intensität und Dauer des Stromes. Die Unterschiede betragen bis zu 30% des ganzen Werthes und können zufolge der Versuche durch thermoelektrische Erregung oder Polarisation nicht erklärt werden.

Bietet bei schwachem Strome die eine Richtung des Schwefelmetalls grösseren Widerstand dar, so nimmt die Differenz der Intensitäten bei wachsendem Strome zunächst ab bis Null und wächst dann dem absoluten Werthe nach. Beim Geschlossenhalten des Stromes nimmt dessen Intensität für die Richtung des kleineren Widerstandes zu, für die entgegengesetzte ab.

Der Verf. hält es für möglich, dass die Erscheinungen hervorgerufen werden durch Contactänderungen zwischen den Krystallen und der Grundmasse, in der sie liegen; diese Aenderungen entstehen durch Wärmewirkungen des Stromes und können je nach dessen Richtung verschieden ausfallen. *Gr.*

ARTHUR SCHUSTER. On unilateral conductivity. Phil. mag. (4) XLVIII, 251-258†; Brit. Ass. Belfast, 1874; Naturf. 1874. VIII, 432-434.

Verbindet man eine Inductionssirene mit einem Galvanometer, so führt dessen Nadel beim Auftreten der alternirenden Ströme im Allgemeinen höchst unregelmässige Bewegungen aus. Eine gewisse Regelmässigkeit derselben zeigt sich gelegentlich darin, dass die Nadel nach einer bestimmten Seite hin ausschlägt. Die Bewegung erfolgt nach der andern Seite der Ruhelage, wenn man die Verbindungsdrähte vertauscht. Eine öftere Wiederholung des Versuchs veranlasst das Verschwinden der genannten Bewegungen.

Aus diesen und einigen weiteren Versuchen wird der Schluss gezogen, dass ein Strom in einem Kreise von Kupferdrähten,

die durch Klemmschrauben mit einander verbunden sind, bei gleicher elektromotorischer Kraft unter Umständen je nach seiner Richtung verschiedene Intensität besitzen kann. Der Verf. vermuthet in den Contactstellen der Drähte mit den Klemmschrauben eine einseitige (unilateral), d. h. mit der Richtung des Stromes sich ändernde, Leitungsfähigkeit. Er nimmt für die Contactstellen ähnliche Verhältnisse an, wie sie beim Uebergang eines elektrischen Funkens von einer Kugel zu einer Spitze auftreten. Beide Körper zeigen mit der zwischenliegenden Luftschicht eine einseitige Leitungsfähigkeit, da die Distanz, durch welche der Funken bei gegebener elektromotorischer Kraft hindurchschlägt, von der Art der Elektricität abhängt, mit welcher die Kugel geladen ist. *Gr.*

THOMAS T. P. BRUCE WARREN. On WARREN's method of finding faults in insulated wires. Phil. mag. (4) XLVII, 416-419†.

Um Fehler in der isolirenden Umhüllung eines Drahtes zu finden, windet man denselben auf zwei Rollen, von denen jede auf einer isolirenden Unterlage ruht. Die Oberfläche der Umhüllung auf beiden Rollen wird angefeuchtet, während eine Strecke des Drahtes zwischen beiden sorgfältig trocken erhalten wird. Jede der Rollen wird aussen mit der Erde, der Draht dagegen unter Einschaltung eines THOMSON'schen Elektrometers mit dem einen Pole einer starken Batterie verbunden, deren anderer Pol zur Erde abgeleitet ist.

Nach Wegnahme der Batterie und der Erddrähte werden die Rollen nach einander mit dem Elektrometer bei äusserer Ableitung zur Erde verbunden. Der Fehler liegt dann auf derjenigen Rolle, bei deren Verbindung mit dem Elektrometer die stärkste Abnahme des Potentials sich zeigt.

Durch allmähliches Abwickeln des Drahtes von der einen Rolle und Aufwickeln auf die andere kann die Fehlerstelle auf die andere Seite gebracht und bei öfterer Wiederholung des Versuchs entdeckt werden.

Anstatt mit dem Elektrometer kann die Prüfung in ganz ähnlicher Weise auch mit einem eng umwundenen Galvanometer ausgeführt werden. *Gr.*

Th. du Moncel. Recherches sur les transmissions électriques à travers les corps ligneux. Sur la conductibilité électrique des corps médiocrement conducteurs. C. R. LXXIX, 41-44, 110-114, 154-158, 295-299, 356-360, 591-594, 753-757, 945-949†; Inst. 1874. II, 234, 306, 371; Mondes (2) XXXIV, 488, 497-498, 529-533*; XXXV, 167, 475-481; Dingl. J. CCXIV, 81-85; Telegr. J. 1874. 261 u. 275.

Der Verf. theilt eine Anzahl von Versuchen mit über die galvanische Leitungsfähigkeit schlechter Leiter. Zunächst wurden verschiedene Holzsorten untersucht in Gestalt von Prismen von 10^{cm} Länge, 2^{cm} Breite und 1^{cm} Dicke. Diese wurden zwischen zwei Platinplatten gepresst und in einen Stromkreis mit empfindlichem Galvanometer eingeschaltet.

Der Einfluss, welchen die hygrometrische Beschaffenheit des Holzes auf die Leitungsfähigkeit ausübt, geht aus einer Reihe von Beobachtungen hervor, die an einem der Luft ausgesetzten Stück Eichenholz zu verschiedenen Tageszeiten gemacht wurden. Die gleichzeitigen Hygrometerangaben zeigen, dass die Variationen der Luftfeuchtigkeit von entsprechenden der Leitungsfähigkeit begleitet sind. Letztere ändert sich indessen langsamer als erstere, da ein Minimum oder Maximum der Feuchtigkeit früher als das entsprechende der Leitungsfähigkeit eintritt.

Wie die Feuchtigkeit die Leitungsfähigkeit der einzelnen Hölzer beeinflusst, ist aus einer mit diesen angestellten Beobachtungsreihe zu ersehen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Hölzer wurde dabei variirt, und dies geschah dadurch, dass sie untersucht wurden theils nach Aufenthalt in einem Trockenofen, theils nachdem sie eine Zeit lang der Luft ausgesetzt waren, ferner nachdem sie in einem Behälter gelegen hatten, in welchem die Luft von Feuchtigkeit gesättigt war. Ausserdem geschah die Untersuchung auch für den Zustand der Hölzer, in welchem sie dem Verf. geliefert wurden.

Die Zahlen für die Galvanometerablenkungen zeigen erheblich verschiedene Werthe. Nach zweimaliger Austrocknung von je zwei Stunden war keine Ablenkung mehr zu beobachten. Nach einem darauf stattgefundenen Aufenthalt von 15 Stunden in dem feuchten Behälter geben die beobachteten Galvanometerablenkungen den Einfluss von wirklich absorbirter Feuchtigkeit, nicht etwa von solcher, die dem Holze als solchem angehörig der Wirkung des Austrocknens hätte entgehen können.

Aus den Zahlen der mitgetheilten Tabelle sowie aus einer Reihe von gleichzeitigen Beobachtungen für Eben- und Lindenholz wird der Schluss gezogen, dass die Feuchtigkeit langsamer in die harten wie in die weichen Hölzer eindringt, dass dagegen erstere sie schwerer als letztere wieder verlieren.

Um die Abhängigkeit des Widerstandes von Länge und Querschnitt zu untersuchen, benutzte der Verf. 4 gleiche Stäbe aus Eichenholz von 1,2^{m} Länge, 3^{cm} Breite und 6^{mm} Dicke. Während die eine Elektrode am Ende des Stabes angepresst war, befand sich die andere am andern Ende oder in Abständen gleich $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ der ganzen Länge. Die Stäbe wurden unter verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen untersucht, lieferten aber, obwohl aus demselben Stück geschnitten, nicht genau übereinstimmende Resultate. Als Verhältnisszahlen der mittleren Widerstände zu einander findet der Verf. 1,91, 1,85 und 1,72, während dem Ohm'schen Gesetz zufolge dieselben gleich 2 sein müssten.

Eine Proportionalität zwischen Leitungsfähigkeit und Querschnitt liess sich nicht feststellen.

Dagegen wurde der Einfluss der Elektrodengrösse untersucht, wenn diese kleiner ist als die Holzfläche, in welche der Strom übertritt. Unter Anwendung von drei Paar Elektroden von 4, 16 und 64$\square^{cm}$ Fläche fand der Verf., übereinstimmend mit einem von Kirchhoff abgeleiteten Gesetze, die Stromintensität proportional der Quadratwurzel aus der Elektrodenfläche.

Versuche mit Eichenholz, um die Leitungsfähigkeit parallel den Holzfasern mit der senkrecht zu dieser Richtung zu vergleichen, ergaben für erstere grössere Werthe.

Es wurde ferner versucht, durch geeignete Mittel möglichst

isolirende Substanzen herzustellen. Pockholz und Elfenbein gewinnen nach einem Aufenthalt im Trockenofen bedeutend an Isolationsfähigkeit, vermuthlich in Folge von harzigen und öligen Ausschwitzungen, die die Poren verstopfen. Als ein guter, von der Feuchtigkeit unabhängiger Isolator erwies sich eine aus mit Blut vermischten Sägespähnen zusammengepresste Masse. Durchtränkung des Holzes mit Paraffin verbessert dessen Isolation. Diese ist weniger abhängig von der Feuchtigkeit, wenn vor der Imprägnirung das Holz im Trockenofen gewesen war. Durch Einwirkung starken Druckes findet der Verf. bei Lindenholz eine Verminderung der Leitungsfähigkeit.

Bei Untersuchung von Mineralstoffen wurden deutliche Polarisationswirkungen beobachtet. Kalkstein, grüner Marmor und Kiesel zeigen in Folge des Stromdurchganges beträchtliche Abnahme der Stromstärke. Ein merklicher Polarisationsstrom liess sich direct beobachten. Die Leitungsfähigkeit zeigt, abgesehen von der Polarisation, ähnliches Verhalten wie bei den Hölzern. Bei porösen Steinen erweist sie sich sehr abhängig vom Feuchtigkeitsgehalte, während harte Steine sich ähnlich wie die harten Hölzer verhalten. Von Einfluss auf die Leitungsfähigkeit sind Vorgänge, welche die molekulare Beschaffenheit ändern, wie Krystallisation, Schmelzen, Brennen. Bei drei verschieden stark gebrannten Porzellanstücken fand sich die Leitungsfähigkeit um so geringer, je stärker sie gebrannt waren. Weit vollkommener ist die Isolation bei Krystallen, wie Gyps, isländischem Doppelspath und Quarz. Die Leitungsfähigkeit ist hier vielleicht nur durch die oberflächliche Feuchtigkeit bedingt.

Versuche über die Leitungsfähigkeit von Gewebstoffen für den senkrecht zu den Fasern durchgehenden Strom zeigten, dass dieselbe wesentlich abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalte und der Temperatur des Stoffes ist. Sie verschwindet vollständig nach dem Austrocknen, erscheint aber wieder, wenn die Stoffe eine Zeit lang mit feuchter Luft in Berührung gewesen sind.

Wollenstoffe zeigten geringere Leitungsfähigkeit als seidene. Unter den letzteren erwies sich schwarze Seide weit besser leitend als farbige, während bei den Wollenstoffen die Farbe

keinen Einfluss auf die Leitungsfähigkeit zu haben scheint. Die hohe Leitungsfähigkeit der schwarzen Seide erklärt sich vermuthlich durch die bei der Fabrikation vorgenommene Durchtränkung mit Eisensalz und Tannin. Die grösste Leitungsfähigkeit zeigt Leinen und zwar in um so höherem Grade, je gröber der Stoff ist. Dasselbe gilt für die etwas schlechter leitende Baumwolle. Polarisation ist ebenfalls aber in geringerem Grade als bei den Mineralien vorhanden.

Zum Schluss theilt der Verf. noch Polarisationserscheinungen besonderer Art mit, die namentlich bei den Mineralien am deutlichsten auftreten. Es kann vorkommen, dass für einen bestimmten Sinn des Säulenstromes die Wirkungen der Polarisation eine successive Verstärkung des Stromes veranlassen, und dass sie für den entgegengesetzten Sinn eine beträchtliche und sehr rapide Schwächung bedingen. Der Verf. erklärt die Erscheinung durch Annahme einer besonderen elektromotorischen Kraft an den Elektroden ausser der Polarisation im gewöhnlichen Sinne, die durch den primären Strom erzeugt wird und mit diesem gleichen oder entgegengesetzten Sinn haben kann. *Gr.*

OTTO GROTRIAN. Ueber das galvanische Leitungsvermögen der Schwefelsäure, Salzsäure und Kochsalzlösung in seiner Abhängigkeit von der Temperatur und dem Concentrationsgrade. Dissert. Göttingen†; POGG. Ann. CLI, 378-398†.

Nach den Untersuchungen von KOHLRAUSCH und NIPPOLDT (POGG. Ann. CXXXVIII, 280) kann bei Bestimmung des galvanischen Leitungsvermögens eines Elektrolyten die Polarisation der Elektroden zum Wegfall gebracht und dann ganz wie bei der Bestimmung des Leitungsvermögens eines metallischen Conductors verfahren werden, wenn man rasch alternirende, durch Magnetinduction erzeugte Ströme und anstatt des Galvanometers das WEBER'sche Dynamometer benutzt. Mittelst dieser Methode wurden die Versuche unter Anwendung der WHEATSTONE'schen Combination ausgeführt. Die feste Rolle des Dynamometers

wurde vom ungetheilten Strome durchflossen, während die Bifilarrolle in die Brücke eingeschaltet war. Das Schema der Verbindungen war folgendes

$$\left\{\begin{matrix}\text{Flüssigkeit} \\ \text{Metallischer} \\ \text{Widerstand}\end{matrix}\right\} \begin{matrix}\text{Brücke}\end{matrix} \left\{\begin{matrix}\text{Rheostat} \\ \text{Metallischer} \\ \text{Widerstand}\end{matrix}\right\}.$$

Die beiden metallischen Widerstände waren nahezu gleich. Flüssigkeit und Rheostat konnten commutirt werden, wodurch sowohl erhöhte Genauigkeit in Folge der Verdoppelung der Ausschläge des Dynamometers, als auch Unabhängigkeit von der genauen Gleichheit der beiden metallischen Widerstände gewonnen wurde. Aus zwei Paar Einstellungen des Dynamometers, welche bei zwei Rheostatenwiderständen eintraten, die unter einander und von dem Flüssigkeitswiderstande wenig verschieden waren, wurde der Rheostatenwiderstand gleich dem der Flüssigkeit interpolirt, für welchen beim Commutiren keine Aenderung der Einstellung des Dynamometers statt gefunden hatte. Die Flüssigkeit befand sich in einem aus zwei verticalen Glascylindern gebildeten Gefässe, die nahe am Boden durch ein horizontales Glasrohr verbunden sind. Durch ein Wasserbad wurde die Flüssigkeit auf verschiedene Temperaturen gebracht. Die Stromleitung durch die Flüssigkeit vermittelten zwei cylindrisch gebogene Platinelektroden. Als Stromquelle diente eine Inductionssirene.

Schwefelsäure wurde zwischen den Temperaturen 8° bis 70° C. ca. in 9 Concentrationen (8 pCt. bis 95 pCt. H_2SO_4 ca.) untersucht. Die Bestimmungen für Salzsäure umfassen 6 Concentrationen und wurden zwischen den Temperaturgrenzen 8° bis 32° ausgeführt.

Die mitgetheilten Tabellen und Interpolationsformeln zeigen, dass bei den untersuchten Flüssigkeiten die Leitungsfähigkeit sehr nahe der Temperatur proportional wächst. Das Maximalleitungsvermögen der Schwefelsäure verschiebt sich bei steigender Temperatur auf stärkere Concentrationsgrade, während für das Salzsäuremaximum diese Verschiebung im umgekehrten Sinne erfolgt.

Die für Schwefelsäure gefundenen Zahlen stimmen mit denen von KOHLRAUSCH und NIPPOLDT (s. oben) in befriedigender Weise überein. *Gr.*

MACLEOD. On a simple apparatus for showing internal resistance in battery cells. Chem. News. XXX, 246†; Nature XI, 99*; Phys. Soc. 1874. 21. Nov.

Zwei Röhren, von denen die eine einen viermal grösseren Querschnitt als die andere hat, sind mit Zinkchlorid gefüllt. An den Enden befinden sich Polplatten aus mit Silberchlorid bedecktem Platin und aus Zink, welche die Röhren nahezu ausfüllen. Beide Elemente geben dieselbe Galvanometerablenkung, wenn der Polabstand in der weiteren Röhre der vierfache von dem in der engeren ist. *Gr.*

WERNER SIEMENS. Directe Messung des Widerstandes galvanischer Ketten. POGG. Ann. Jubelb. 445-452†.

Eine Kette von der elektromotorischen Kraft E sei durch einen Draht geschlossen. Den ganzen Widerstand $2a$ des Stromkreises (incl. Kette) denke man sich durch zwei Punkte A und und C halbirt, so dass A mit dem einen Pol zusammenfällt. Mit A sei ein Zweigdraht vom Widerstand W verbunden, dessen anderes Ende mittelst eines Commutators mit zwei Punkten B und D des Stromkreises in Contact gebracht werden kann, welche auf beiden Seiten von C so liegen, dass der Widerstand des Drahtstückes CB gleich dem von CD gleich b ist. B liege in derjenigen Hälfte, welche die Kette enthält. Die Stromstärke in dem Theile des Hauptstromkreises, welcher die elektromotorische Kraft nicht enthält, ist gegeben durch

$$i = \frac{E.W}{a^2 + 2aW - b^2},$$

und ist unabhängig von der Stellung des Commutators. Benutzt man als Widerstand von AD den des Umwindungsdrahtes eines Galvanometers und schaltet zwischen der Kette und B so lange Widerstand ein, bis beim Commutiren keine Aenderung der

Stromstärke mehr eintritt, so ist der Widerstand der Kette gleich dem Widerstande des Galvanometerdrahtes minus dem eingeschalteten Widerstande.

Die Methode ist von O. Frölich auf ihre Brauchbarkeit experimentell geprüft. Diese ist an die Bedingung geknüpft, dass der Strom während der Messung völlig constant bleibt, und dass die beiden Stromstärken im Batteriezweig, entsprechend den beiden Stellungen des Commutators, bei Vergleichung verschiedener Ketten annähernd die nämlichen Werthe besitzen. *Gr.*

E. Pickering. Geometrische Lösung einiger elektrischen Probleme. Pogg. Ann. Ergzbd. VI, 621-622†.

Der Verf. behandelt das Problem der Wheatstone'schen Brücke und der Poggendorff'schen Methode, Potentiale zu messen, auf geometrischem Wege, indem er die Widerstände als Abscissen, die Potentiale als Ordinaten aufzeichnet. *Gr.*

J. A. Fleming. On the new contact theory of the galvanic cell. Phil. mag. (4) XLVII, 401-411†; Athen. 1874 (1) 433; Nature IX, 435; Arch. sc. phys. (2) L, 412-414*; Chem. News. XXIX, 143*; Phys. Soc. 1874. Sitzg. 21. März.

Der Verf. bespricht eine Anzahl von früheren Versuchen, die den Streit zwischen der chemischen und der Contacttheorie des Galvanismus berühren. Ein von ihm selbst angestelltes Experiment besteht darin, dass er eine galvanische Combination | Kupfer | Salpetersäure | Blei | Fünffach Schwefelnatrium | Kupfer | herstellt, an welcher er, obwohl keine Contacte verschiedener Metalle darin vorkommen, Potentialgefälle und Strom beobachtet. Er gelangt zu dem Resultate, dass bei einer galvanischen Batterie sowohl der Contact verschiedener Metalle als auch zugleich die chemische Wechselwirkung zwischen Flüssigkeit und Metall als Ursachen des Stromes anzusehen sind. *Gr.*

CROVA. Mesure de la force électromotrice des piles, en unités absolues. C. R. LXXVIII, 965-968*; POGG. Ann. CLIII, 272-277†; Mondes XXXIV, 324*; J. chem. soc. XII. 756.

Für die elektromotorische Kraft verschiedener Elemente in absoluten Einheiten erhält man mittelst der Oppositionsmethode grössere Werthe als mittelst der OHM'schen oder durch Berechnung der Wärme, die im Element durch die chemischen Vorgänge entwickelt wird. Ferner variirt die elektromotorische Kraft innerhalb gewisser Grenzen mit der Stromstärke vielleicht in Folge der Polarisation der negativen Platte. Der Verf. giebt eine Methode an, mittelst der man ersehen kann, welche Zahl als Repräsentant der absoluten elektromotorischen Kraft anzusehen ist.

Bezeichnen h, h', h'' ... die eingeschalteten Widerstände, i, i', i'' ... die entsprechenden Werthe der Stromstärke, so ist

$$hi = y = A - ri,$$

wenn A die elektromotorische Kraft und r den Widerstand des Elementes bedeutet.

Trägt man die i als Abscissen, die $hi = y$ als Ordinaten auf für n Beobachtungen, und ist die die n Punkte verbindende Curve eine Gerade, so kann man graphisch A und r ermitteln. Diese Methode benutzt der Verf., um die Grenzen zu bestimmen, innerhalb deren man das Element als constant betrachten kann.

Bei Versuchen mit DANIELL'schen und GROVE'schen Elementen liegen die den Beobachtungen entsprechenden Punkte in einer Geraden, ausgenommen die in der Nähe der y-Axe. Bei Elementen mit nur einer Flüssigkeit ist der gerade Theil der Curve weit beschränkter.

Als Widerstandseinheit wird die SIEMENS'sche, als Stromeinheit der Strom benutzt, der in 1 Stunde 9 Mgr. Wasser zersetzt.

Für ein DANIELL'sches Element findet sich bei der Temperatur 11° die Zahl 43,1, welche constant bleibt, so lange die Stromstärke grösser als 1 ist. Sinkt diese auf 0, so steigt die elektomotorische Kraft auf den durch die Compensationsmethode erhaltenen Werth 43,9. Für GROVE giebt der Verf. 75,0, so lange $i > 1$ ist. Für $i = 0$ findet sich durch die Oppositionsmethode die elektromotorische Kraft = 78,0.

Nach Favre und Silbermann entwickelt 1 gr. Zink, wenn es das Kupfer in $CuSO_4$ ersetzt, 714 Wärmeeinheiten. Die absolute elektromotorische Kraft des Daniell'schen Elementes würde also unter der Annahme, dass sie allein aus der Substitutionswärme entspringt, gleich

$$x = 714.0{,}000033858.415{,}41.10^{10} = 11{,}022.10^{10}$$

sein. 0,000033858 gr. ist das elektrochemische Aequivalent des Zinks und $415{,}41.10^{10}$ das mechanische Aequivalent einer Wärmeeinheit (Gramm — Grad).

Die elektromotorische Kraft 43,1 (Daniell) muss hiernach, um in absolutem Maasse ausgedrückt zu werden, mit 0,2666, dem Werth der Intensitätseinheit des Verf. in Weber'schen Einheiten, und mit dem Widerstand der Quecksilbereinheit in absolutem Maasse multiplicirt werden. Wegen der von einander abweichenden Werthe dieser seitens verschiedener Beobachter bestimmten Zahl zieht es der Verf. vor, deren Werth x zu berechnen mittelst der Gleichung

$$43{,}1.0{,}2666.x.10^{10} = 11{,}022.10^{10},$$

aus welcher er $x = 0{,}95891$ ableitet, eine Zahl, die dem Mittel 0,9596 der Resultate der British Association (Reports of the British Association f. 1862, 1863 und 1864) sehr nahe kommt (Der Berichterstatter berechnet aus obigen Gleichungen den Werth der Quecksilbereinheit $= 0{,}87397$).

Unter Zugrundelegung des Werthes 0,95891 findet der Verf. mittelst der graphischen Methode für das Grove'sche Element $19{,}18.10^{10}$, für das Smee'sche, welches in vacuo functionirte, $8{,}109.10^{10}$ und $8{,}830.10^{10}$ als elektromotorische Kraft in absolutem Maass.

Aus der Wärmeentwicklung = 567,9 Wärmeeinheiten (Favre und Silbermann), die bei der Substitution von 1 gr. Zink für den Wasserstoff in SO_4H_2 eintritt, wird für Smee die elektromotorische Kraft $= 7{,}9885.10^{10}$ berechnet. *Gr.*

A. Crova. Représentation graphique des constantes des

éléments voltaiques. D'ALMEIDA J. III, 278-286†. (Anfang der Abhandlung unzugänglich.)

Mittelst der im vorhergehenden Referat mitgetheilten Darstellung der i als Abscissen und der $hi = y$ als Ordinaten wird unter der Voraussetzung, dass die erhaltene Curve eine gerade Linie ist (der Verf. nennt sie die charakteristische Gerade), gezeigt, wie man auf graphischem Wege den äusseren Widerstand oder die Stromstärke bestimmen kann, wenn eine dieser Grössen gegeben. Ausserdem wird für ein DANIELL'sches und GROVE'sches Element der innere Widerstand graphisch ermittelt. Die Geraden, welche einer Anzahl auf beliebige Weise verbundener Elemente entsprechen, können ebenfalls leicht construirt und zur Ermittelung der vortheilhaftesten Combination bei gegebenem äusseren Widerstande benutzt werden.

Die gesammte im Stromkreise durch den Strom entwickelte Wärme lässt sich durch ein Rechteck darstellen, dessen eine Seite die Abscisse i, dessen andere A gleich der Ordinate für $i = 0$ ist. Theilt man dieses Rechteck in zwei solche durch eine Parallele zur Abscissenaxe, die durch den i entsprechenden Punkt der charakteristischen Geraden geht, so stellt das untere Rechteck die Stromwärme des äusseren Schliessungskreises, das obere die für das Element dar.

Zu einer andern Darstellungsweise der Stromwärme gelangt der Verf. dadurch, dass er ausser der charakteristischen Geraden zwei Parabeln mit den i als Abscissen construirt, deren Ordinaten y_1 und y_2 durh die Gleichungen

$$y_1 = ri\frac{A - ri}{A},$$

$$y_2 = \frac{r^2}{A}i^2$$

bestimmt sind. Für die Stromstärke i ist die im äusseren Schliessungskreise entwickelte Wärme gleich $Ai - ri^2$ gleich dem Rechteck aus der Strecke $\frac{A}{r}$, d. i. die Abscisse, welche dem Durchschnittspunkte der Abscissenaxe mit der charakteristischen Geraden und zugleich der ersten Parabel entspricht, und der i

entsprechenden Ordinate y_1. Die Stromwärme für das Element wird dargestellt durch das Rechteck aus $\frac{A}{r}$ und der i zugehörigen Ordinate y_2. Die ganze Stromwärme = Summe beider Rechtecke stellt sich als ein ohne Hülfe der Parabeln leicht zu construirendes Rechteck dar. *Gr.*

A. Naccari. Delle coppie elettriche; Parte III: Di alcuni metodi adoperati per la determinazione delle forze elettromotrici e della resistenza delle coppie elettriche; Parte IV: Esperienze originali. Atti Ven. (4) II, 193-290†; Vgl. Ber. 1873. 717.

Während die Bestimmungsmethoden der elektromotorischen Kraft und des Säulenwiderstandes im Anschlusse an die vorausgegangene Beschreibung der verschiedenen galvanischen Säulen Neues nicht enthalten, bringt der Verf. in dem zweiten Theile eine grosse Zahl von eigenen Messungen an den verschiedensten Säulen.

Die elektromotorischen Kräfte wurden nach dem Compensationsverfahren von Poggendorff gemessen und zwar erstens nach frischer Zusammenstellung des Elements (E), dann nach längerem Stromschluss (E').

Die Widerstände wurden bestimmt entweder nach der von Wheatstone herrührenden Methode durch Abspalten eines Zweiges, oder bei inconstanten Säulen nach dem Verfahren von Beetz (Ber. 1871, 677), oder endlich man berechnete den Widerstand aus dem Strome in einem bekannten Schliessungskreise, nach vorgängiger Bestimmung der elektromotorischen Kraft.

Als Einheit für die letztere gilt die Kraft (Siemens×Jacobi), welche in einem Widerstande = 1 Siemens'sche Quecksilbereinheit einen Strom erzeugt, welcher in 1 Min. 1^{ccm} Knallgas von 0^0 und 760^{mm} entwickelt (Durch Multiplication mit 0,948 würde hierfür die Weber'sche elektromagnetische Stromeinheit eingeführt werden). Die Tangentenbussole war mit dem Wasserstoff-Voltameter direct graduirt worden. Diese Messungen, sowie

die Prüfung des SIEMENS'schen Widerstandssatzes theilt der Verf. ausführlich mit.

Im Folgenden bedeutet *h* die Höhe, *d* den Durchmesser des Zinkcylinders in Cm.; bei flachen Zinken gebe ich nur die Grösse der Platte. Dann folgt das Mischungsverhältniss nach Volumen der Schwefelsäure zum Wasser, wo verdünnte Schwefelsäure gebraucht wird. *E* ist die elektromotorische Kraft des frischen, *E'* des gebrauchten Elementes. *W* bedeutet den Widerstand in SIEMENS'schen Einheiten.

	h	*d*	H_2SO_4	*E*	*E'*	*W* Siem.
DANIELL	12cm	8cm	1:15	12,5	12,0	0,8
MINOTTO	—	—	—	11,5	11,8	2,2
CALLAUD	5	8	—	11,3	11,0	4,3
SIEMENS	—	—	—	12,0	11,7	6,0
MEIDINGER	—	—	—	11,9	12,0	6,2
MARIÉ DAVY	7	5,4	1:15	16,9	16,0	2,9
GROVE	15	13,5	1:15	21,4	20,3	0,7
BUNSEN	11,5	8	1:20	21,8	20,4	0,7
BUNSEN, die HNO_3 durch $K_2Cr_2O_7$ filtrirt	11,5	8	1:30	24,7	24,4	—
BUNSEN, mit CrO_3	11,5	8	1:20	22,8	21,8	0,4
CALLAN	10	9,5	—	22,7	22,1	2,3
GRENET	12□cm		—	21,1	19,7	3,6
SMEE	68□cm		—	15,0	8,9	0,5
WARREN DE LA RUE	—		—	12,0	10,4	10,6
LECLANCHÉ	36□cm		—	13,9	12,7	3,6.

Die Salpetersäure hatte 1,38 spec. Gewicht, die Kupferlösungen waren concentrirt. Zum Füllen des MEIDINGER'schen Bechers diente 5procentige Bittersalzlösung. Die Chromsäurelösung bestand aus $1\,K_2Cr_2O_7 : 2\,H_2SO_4 : 8\,H_2O$ nach Gewichtsverhältnissen. *F. K.*

A. NACCARI. Intorno ad alcuni perfezionamenti delle

coppie Grove e Bunsen recentemente proposti. Cim. (2) XI, 110-120†; Atti Ven. (2) III, 405-418†.

Es werden geprüft folgende, bis auf die Flüssigkeit um Kohle oder Platin, mit dem Bunsen'schen bez. Grove'schen Elemente identische Säulen:

Koosen, Gesättigte Lösung von Kaliumpermanganat mit $\frac{1}{30}H_2SO_4$;

Leblanc, Königswasser;

Leroux, Salzsäure und Braunstein;

Naccari, Chlorsaures Natron.

Alle Säulen geben Anfangs elektromotorische Kräfte von der Ordnung des Bunsen'schen; mit Ausnahme der Füllung mit Königswasser aber lassen diese Kräfte bald nach, so dass ein Ersatz der Salpetersäure durch obige Flüssigkeiten nicht zu erwarten steht. *F. K.*

A. Naccari und M. Bellati. Della forza elettromotrice dei metalli immersi nell' acido cromico. Cim. (2) XI, 120-131†; Atti Ven. (2) III, 419-434*.

Verbunden mit Kohle in einer wässrigen Chromsäurelösung gaben die folgenden elektromotorischen Kräfte in der Einheit Siemens×Jacobi, und zwar E bei frischer Füllung, E' nach längerem Stromschluss:

	$E =$	E'
Zink, amalgamirt	19,71	19,08
Zink, nicht amalgamirt	15,29	14,71
Aluminium	14,71	12,30
Blei	10,27	8,25
Eisen	8,39	5,78
Zinn	8,22	4,72
Antimon	7,58	4,03
Kupfer	7,39	6,52
Wismuth	5,88	5,19
Silber	4,90	4,75
Platin	2,06	0,50.

F. K.

A. Naccari. Nuovo modo di misurare la forza elettromotrice e la resistenza di una coppia elettrica. Atti Ven. (2) III, 631-651†; Cim. (2) XI, 249-265*.

Herr Naccari hat einen Commutator hergestellt, welcher mechanisch die für die Compensationsmethoden nöthigen Verbindungen herstellt. Es ist dabei möglich, die Säulen in einem beliebigen Stromzustande zu untersuchen. Als einige Beispiele, wie die „Constanten" einer Säule mit diesem Strome sich ändern, werden Beobachtungen an dem Daniell'schen, Bunsen'schen und Smee'schen Elemente mitgetheilt; ausführliche Untersuchungen, welche alle gebräuchlichen Säulen umfassen, stellt der Verfasser in Aussicht. *F. K.*

E. Villari. Ueber die elektromotorische Kraft des Palladiums in den Gassäulen. Pogg. Ann. CLI, 608-620†; Naturf. VII, 343-344; Rendic. Lomb. (3) II.

Platin und Palladium, beide mit Wasserstoff reichlich beladen, bilden in angesäuertem Wasser ein galvanisches Element, in welchem das Palladium den negativen Pol darstellt. Mit Wasserstoff beladenes Palladiumblech krümmt sich bei einseitiger Erhitzung mit der Flamme, der letzteren die hohle Seite zuwendend. Beide Metalle, mit gewöhnlichem Sauerstoff beladen, gaben keine merkliche elektromotorische Kraft, wohl aber, wenn die eine Platte mit gewöhnlichem, die andere mit elektrolytischem Sauerstoff beladen war. Platin- und Palladium-Säulen mit Wasserstoff und Sauerstoff ergaben, gegen einander geschaltet, ein Ueberwiegen der Palladiumsäule zu erkennen. *F. K.*

D. Macaluso. Ricerche sulla forza elettromotrice di polarizzazione II, III, IV. Cim. (2) XI, 156-159†; Giornale di Palermo IX. 1873; J. f. prakt. Chem. N. F. IX, 225-231; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 1044; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 219-225; d'Almeida J. III, 229. (Vgl. Ber. 1873. 741.)

Der Verf. setzt seine Beobachtungen über die elektromotorische Kraft des Chlor- und Wasserstoffgases fort. Er findet

gegen eine reine Platinplatte in Salzsäure die elektromotorische Kraft einer Platinplatte mit gewöhnlichem Chlorgas etwa gleich ½ Daniell, mit elektrolytischem Chlorgas = 1,08 Dan., mit gewöhnlichem Wasserstoff = 0,63 bis 0,70 Dan., mit elektrolytischem Wasserstoff = 0,94 Dan. Dieser grössere Werth der „activen" Gase wird erst mit der Zeit erreicht und verschwindet kurze Zeit (etwa 1 Min.) nach Beladung der Platten wieder. Aehnlich wie Platin verhielt sich die Kohle. Für die elektromotorische Kraft des gewöhnlichen Gases zeigte sich grössere Verdünnung der Salzsäure vortheilhaft, während der Concentrationsgrad für elektrolytisches Gas geringen Einfluss zeigt, solange die Concentration nicht gross wird. *F. K.*

A. Paalzow. Ueber die elektromotorische Kraft von Flüssigkeitsketten. Pogg. Ann. Jubelb. 643-649†; Arch. sc. phys. (2) LI, 177-179*.

Die Untersuchungen des Verf. über galvanische Ketten, gebildet durch sich berührende Flüssigkeiten, beziehen sich auf die Fragen nach dem Einfluss der Beschaffenheit der Trennungsfläche auf die elektromotorische Kraft, nach der Beständigkeit dieser Kraft und nach dem Ersatz für die Stromarbeit.

Die vorzugsweise untersuchte Kette wurde durch folgende Körper gebildet:

Amalg. Zink	Zinkvitriol	Schwefelsäurehydrat	Destillirtes Wasser	Zinkvitriol	Amalg. Zink

→ → →

Die Flüssigkeiten befanden sich in 5 U-förmigen Röhren, die durch Heber mit einander verbunden waren. Röhre 1 und 5 enthielten Zinkvitriol und je einen Zinkpol, 2 Zinkvitriol und Schwefelsäure, 3 Schwefelsäure und destillirtes Wasser, 4 destillirtes Wasser und Zinkvitriol. Die Trennungsflächen der sich berührenden Flüssigkeiten waren zunächst mit möglichster Schärfe hergestellt.

Misst man die elektromotorische Kraft mittelst der Compensationsmethode und zerstört dann die Trennungsflächen, so tritt keine Aenderung der elektromotorischen Kraft ein. Ein

Durchdringen einer Flüssigkeit durch die benachbarte zu der dann folgenden konnte bei der beschriebenen Versuchsanordnung nicht eintreten.

Die elektromotorische Kraft der Kette, die sich ziemlich lange constant hält, nimmt nach einiger Zeit in Folge der chemischen Processe ab. Der Strom hat in der Kette die Richtung der Pfeile und bewirkt an der Grenzfläche (dest. Wasser | Zinkvitriol) die Bildung von Schwefelsäure. Wegen der damit eintretenden symmetrischen Anordnung der Flüssigkeiten muss sich die elektromotorische Kraft allmählich auf Null reduciren.

Da in der beschriebenen Kette die chemischen Processe sich ihrem calorischen Werthe nach aufheben, so würden als Ersatz für den Strom nur die Diffusionsprocesse übrig bleiben. Dies hält indessen der Verf. für nicht möglich, seitdem er an einer Kette

| Zinkvitriol | Salzsäure | Essigsaures Zink | Zinkvitriol |

zwischen Zinkelektroden einen kräftigen Strom beobachtet hat, obwohl durch die Diffusionsprocesse hier nur Kälte geliefert wird.

Bei den Hydroketten sind die chemischen und Diffusionsprocesse, welche auch bei offener Kette auftreten müssen, zu unterscheiden von denen, welche erst durch den Schluss der Kette hervorgerufen werden. Nur den calorischen Werthen der letzteren kann der Ersatz für die Stromarbeit zugeschrieben werden.

Zur Unterstützung dieses Satzes theilt der Verf. das Resultat eines Versuchs mit zwei möglichst identischen DANIELL'schen Elementen mit, deren Zinkplatten nicht amalgamirt waren. Die Zinkplatte des einen offenen Elementes verlor 0,745^{gr} in 20 Min., die des zweiten, welches durch ein Kupfervoltameter geschlossen war, in der nämlichen Zeit 0,966^{gr}. Die dem Kupferniederschlag (0,244^{gr}) äquivalente Zinkmenge beträgt 0,250^{gr}. Hiernach waren in der geschlossenen Kette durch den rein chemischen Process 0,966^{gr} — 0,250^{gr} = 0,716^{gr} aufgelöst, was mit dem Zinkverluste in der offenen Kette nahe übereinstimmt.

Für Flüssigkeitsketten vermuthet der Verf. vorbehältlich experimenteller Bestätigung das Stromäquivalent in der von aussen absorbirten Wärme. *Gr.*

G. Quincke. Ueber elektrische Ströme bei ungleichzeitigem Eintauchen zweier Quecksilber-Elektroden in verschiedene Flüssigkeiten. Pogg. Ann. CLIII, 161-205†; Arch. sc. phys. LI, 346-349*; Phil. mag. (4) XLVIII, 479-480*; Würzb. Verh. (Z. S.) 1873-1874. p. 18.

Die elektromotorische Kraft an der Grenze eines Metalls und einer Flüssigkeit wird verschieden gefunden je nach der Zeit, während welcher beide in Berührung sind. Die Ursachen für diese Aenderung liegen häufig in einer chemischen Wirkung zwischen Flüssigkeit und Metall, durch welche die Grenzfläche beider verändert wird. Ferner sind zufällige Verunreinigungen der Metalloberfläche von grossem Einfluss auf die elektromotorische Kraft. Eine Inconstanz derselben zeigt sich auch in Fällen, bei denen beide Umstände möglichst ausgeschlossen sind, z. B. wenn edle oder schwer oxydirbare Metalle in Flüssigkeiten eingetaucht werden. Bei Versuchen dieser Art, die der Verf. früher mit Platin anstellte (Pogg. Ann. CVII, 9—12), sprach derselbe die Bemerkung aus, dass die an der Oberfläche des Metalls haftende Luftschicht oder die Art und Weise, wie dasselbe beim Reinigen geglüht wurde, von wesentlichem Einfluss sei. Nach den neueren Versuchen von St. Claire-Deville und Troost (Berl. Ber. 1863, XIX, 84) ist es nicht unwahrscheinlich, dass beim Glühen in gewissen Flammen das Platin sich mit einer Gasschicht bedeckt. Eine solche mit Gas beladene Platte müsste dann in einer Flüssigkeit gegenüber einer gasfreien analog einer polarisirten Elektrode einen Strom liefern.

Ein anderer Grund für den Strom könnte in einer condensirenden Wirkung der Metallfläche gegen die Flüssigkeit resp. gegen bestimmte Bestandtheile derselben liegen. Die an das Metall grenzende Flüssigkeitsschicht würde dadurch dichter resp. stärker concentrirt sein als die entfernteren Schichten. Das später eingetauchte Metall würde daher seine Condensationswirkung zu äussern beginnen, wenn das früher eingetauchte bereits eine Zeit lang gewirkt hätte. Hiernach hätte man im Moment des Eintauchens eine elektromotorische Kraft durch die Berührung folgender Körper:

Trocknes Metall	Gewöhnliche Flüssigkeit	Verdichtete resp. concentrirte Flüssigkeit	Benetztes Metall

Diese Anschauung sucht der Verf. durch Versuche weiter zu begründen. Er benutzt als Metall für die Elektroden das Quecksilber, welches am leichtesten rein und in gleicher Molecularbeschaffenheit herzustellen ist. Bei den Versuchen tropfte das Quecksilber aus einem in einen langen Glasfaden ausgezogenen vertical gestellten Probirröhrchen in ein verticales Glasrohr, dessen Boden mit Quecksilber bedeckt war. Ueber diesem Quecksilber befand sich die Flüssigkeit, deren elektromotorisches Verhalten gegenüber einer frisch eingetauchten Elektrode und einer solchen, die schon länger mit der Flüssigkeit in Berührung war, untersucht werden sollte. In die Flüssigkeit tauchte die untere Mündung der Capillare, aus der die Quecksilbertropfen hervortraten. Die obere und untere Quecksilbermasse stand mit eingeschmolzenen Platindrähten in Contact, die mit den Quadrantenpaaren eines THOMSON'schen Elektrometers oder mit den Multiplicatorenden eines empfindlichen Galvanometers verbunden wurden. Die in der Versuchsflüssigkeit aus der Capillarmündung fallenden Tropfen konnten meistens während einer Minute gezählt werden; dieselben wurden aufgefangen und gewogen. Ist z die Tropfenzahl pro Minute, G^{gr} ihr Gesammtgewicht, so ist die in der Minute frisch gebildete Quecksilberoberfläche

$$O\square^{cm} = 0{,}8487 \,.\, z\left(\frac{G}{z}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

Die Versuche sind bei verschiedenen Werthen von O angestellt und erstrecken sich zunächst auf möglichst reines Wasser, reinen Alkohol und Glycerin. Dem Wasser wurde bei mehreren Versuchen nach und nach eine geringe Menge Schwefelsäure zugesetzt.

Aus den vom Verf. mitgetheilten Zahlen geht hervor, dass bei den genannten drei Flüssigkeiten ein elektrischer Strom in gleichem Sinne entsteht, der durch die Flüssigkeit von der frisch gebildeten zu der schon benetzten Quecksilberfläche geht. Elektromotorische Kraft und Stromstärke nehmen mit der Grösse der während einer Minute frisch gebildeten Quecksilberfläche zu, je-

doch nicht dieser proportional, sondern weit langsamer. Die elektromotorische Kraft nähert sich einem Maximum, das bei dem zähflüssigen Glycerin weit schneller erreicht wird als bei Wasser und Alkohol. Die Stromintensität wächst schneller als die elektromotorische Kraft, da der Leitungswiderstand des Wassers oder Alkohols mit wachsender Ausflussgeschwindigkeit des Quecksilbers abnimmt. Durch Zusatz von etwas Schwefelsäurehydrat zum destillirten Wasser bleibt die in der Minute frisch gebildete Quecksilberoberfläche ungeändert, die elektromotorische Kraft wird vermehrt, der Widerstand der Flüssigkeit verkleinert und die Stromintensität zeigt eine sehr bedeutende Zunahme. Die grösste elektromotorische Kraft gleich 0,6 Daniell fand der Verf. für Glycerin, wenn in einer Minute 41,9 $\square^{cm}$ frische Quecksilberoberfläche gebildet wurden. Ferner zeigte sich auch das Vorhandensein einer elektromotorischen Kraft, wenn man gleichzeitig aus zwei Capillarröhren Quecksilber mit verschiedener Geschwindigkeit in der gleichen Flüssigkeit austropfen liess. Der Strom ging dabei durch die Flüssigkeit von der rascher zur langsamer tropfenden Quecksilbermasse. Um zu zeigen, dass beim Wasser nicht etwa absorbirte Luft der Grund der beobachteten Ströme sei, stellte der Hr. Verf. Tropfversuche an, wenn das Wasser Zimmertemperatur besass, und wenn es sich im Zustande des Siedens befand. Die Zahlen für die elektromotorische Kraft stimmen bei beiden Temperaturen sehr nahe überein.

Die Ursache der beschriebenen Ströme sieht der Verf. in einer Verdichtung der Flüssigkeit an der Oberfläche des Quecksilbers. Bei Glycerin scheint diese Verdichtung weit langsamer als bei Wasser und Alkohol vor sich zu gehen.

Resultate, die den oben beschriebenen durchaus analog sind, ergaben sich bei Anwendung der Lösungen von Chlorwasserstoffsäure, Chlorkalium, Chlornatrium und Ammoniak, Substanzen, die gegen Quecksilber sich chemisch indifferent verhalten. Bei Zunahme der Concentration zeigt sich bei allen eine Abnahme der elektromotorischen Kraft. Da das elektrische Leitungsvermögen mit steigender Concentration der Flüssigkeit zunimmt, so

kann die Stromintensität bei zunehmender Concentration zuweilen nahezu constant bleiben, wie sich dieses bei KaCl und NaCl zeigte.

Bei Schwefelsäure und Salpetersäure, die auf das Quecksilber chemisch wirken, zeigt sich das nämliche Resultat mit dem Unterschiede gegen die vier letztgenannten Flüssigkeiten, dass hier bei steigender Concentration auch ein Wachsen der elektromotorischen Kraft stattfindet.

Der Verf. theilt ferner Versuche mit über die elektromotorische Kraft:

| Quecksilber | Wasser | Flüssigkeit | Quecksilber |

− +

Dieselben erstrecken sich auf die bisher genannten Flüssigkeiten. Quecksilber | Wasser und Flüssigkeit | Quecksilber befanden sich in zwei Gefässen. Wasser | Flüssigkeit waren durch ein Heberrohr verbunden doch so, dass während der Dauer des Versuchs nur ein Ueberfliessen des Wassers zur Flüssigkeit möglich war. Rechnet man die elektromotorische Kraft positiv, wenn der Strom durch das Heberrohr von der Flüssigkeit zum Wasser geht, so zeigen Alkohol, Glycerin, Salpetersäure und Schwefelsäure eine negative, die übrigen Flüssigkeiten eine positive elektromotorische Kraft.

Geht man von den früheren Tropfversuchen in Wasser aus, so hat man die elektromotorische Kraft

(1.) | Quecksilber | Wasser | Verdichtetes Wasser | Quecksilber |

→ Richtung des Stromes.

Setzt man nun dem Wasser eine der untersuchten Substanzen zu, so addirt sich gleichsam die elektromotorische Kraft:

| (2.) | Quecksilber | Verdünnte Lösung | Concentrirte Lösung | Quecksilber |

Dieses Hinzukommen muss eine Vermehrung oder Verminderung der elektromotorischen Kraft (1.) je nach der Richtung des Stromes in der Combination (2.) zur Folge haben. Diese Combination sieht der Verf., soweit allein die Richtung des Stromes in Betracht kommt, als gleichbedeutend an mit der Combination

| Quecksilber | Wasser | Flüssigkeit | Quecksilber |
− +

Ergaben sich dafür nach den letzten Versuchen positive Werthe, so muss bei den Tropfversuchen durch Zusatz der entsprechenden Substanz zum Wasser eine Verminderung der elektromotorischen Kraft eintreten, dagegen eine Vermehrung bei negativem Vorzeichen. Der Sinn, in welchem sich die elektromotorische Kraft bei den Tropfversuchen nach Zusatz der Substanz gegen die elektromotorische Kraft für Wasser ändert, steht nach den Versuchen des Verf. hiermit im Einklang.

Derselbe theilt schliesslich Bestimmungen der Capillarconstanten für die genannten Flüssigkeiten mit, wenn diese von Luft und von Quecksilber begrenzt werden. Die Ermittelung geschah mit Hülfe flacher Luftblasen resp. flacher Quecksilbertropfen im Innern der Flüssigkeit (S. Pogg. Ann. CXXXIX, 20). Die gefundenen Zahlen für die Capillarconstanten zeigen keinerlei Beziehung zu der Grösse der bei ungleichzeitigem Eintauchen von Quecksilberelektroden entwickelten elektromotorischen Kraft.

Anhang.

Ueber die angeblichen Beziehungen zwischen capillaren und elektrischen Erscheinungen.

Im Anhange bespricht Herr Quincke die in einer Abhandlung des Herrn Lippmann, „Beziehungen zwischen den capillaren und elektrischen Erscheinungen“ (Pogg. Ann. CXLIX, 546—557) veröffentlichten Resultate. Herr L. hat bereits ebenfalls Versuche über die durch ungleichzeitiges Eintauchen von Quecksilberelektroden in verdünnte Schwefelsäure entstandenen Ströme gemacht, giebt dafür indessen eine andere Erklärung als der Herr Verf. Herr L. benutzte einen Tropfapparat ganz ähnlich dem oben beschriebenen. Ferner hatte derselbe einen Apparat construirt, bei welchem eine U-förmige mit Quecksilber gefüllte Capillarröhre auf der einen Seite mit einem weiten Quecksilbergefäss verbunden war, auf der andern Seite in ein grosses Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure mündete. Der Boden des letzteren Gefässes war mit Quecksilber bedeckt, welches sowie

das Quecksilber in der U-förmigen Capillare durch isolirte Platindrähte mit den Drahtenden eines Multiplicators verbunden ward. Durch Heben oder Senken des weiten Quecksilbergefässes konnte der an die verdünnte Schwefelsäure grenzende Meniscus in dem einen Schenkel des Capillarrohres gehoben oder gesenkt werden.

Beim Heben des Meniscus Quecksilber | Schwefelsäure zeigte sich ein Strom, der durch die verdünnte Schwefelsäure von der sich vergrössernden Elektrode (Meniscus) zur andern ging. Herr L. schloss aus seinen Versuchen, dass die entwickelte Elektricitätsmenge der Berührungsfläche von Quecksilber und verdünnter Säure proportional und von deren Form unabhängig sei.

Herr L. sieht nach Annahme des Herrn Verf. den Grund der Erscheinung in einer Wasserstoffschicht, welche die Berührungsfläche von Quecksilber und Schwefelsäure bekleidet.

Diesem Satz sowie dem Gesetz von der Abhängigkeit der Elektricitätsmenge von der Grösse der Berührungsfläche stimmt der Herr Verf. nicht bei.

Wäre eine Wasserstoffschicht an der Grenze Quecksilber | Schwefelsäure die Ursache der elektrischen Ströme, so müsste deren Dicke umgekehrt proportional der Vergrösserung der Grenzfläche sein, und man hätte nach den Versuchen von KOHLRAUSCH (Berl. Ber. 1872, p. 680) die Grösse der elektromotorischen Kraft proportional der Dickenänderung der Wasserstoffschicht oder proportional der Flächenänderung der Grenzfläche zu erwarten. Hiernach müsste aber der Strom von der ungeänderten Quecksilberfläche, die ebenfalls mit Wasserstoff bedeckt anzunehmen wäre, durch die Schwefelsäure zur geänderten fliessen, was nicht der Fall ist.

Nach Herrn L. sollte ferner beim Senken des Meniscus die umgekehrte Erscheinung wie beim Heben erwartet werden. Der Herr Verf. fand mit einem ähnlichen Apparat beim Senken keine Spur freier Elektricität, während die Ausschläge am Multiplicator viel kleiner waren als beim Heben des Meniscus um eine gleiche Strecke.

Die elektromotorische Kraft beim Heben findet der Herr

Verf. höchstens gleich 0,5 DANIELL, während dieselbe nach Herrn L. den Werth von 1 DANIELL erreichen kann.

Die Abweichungen zwischen den Resultaten des Herrn L. und denen des Herrn Verf. sucht dieser durch Verunreinigungen der von Herrn L. angewandten Substanzen zu erklären.

Der bei den Versuchen des Herrn Verf. benutzte Apparat ist im Princip dem des Herrn L. ganz gleich; nur sind bei demselben Verunreinigungen des Quecksilbers oder der Schwefelsäure in Folge der Berührung mit Kautschuk ausgeschlossen. Die mitgetheilten Zahlen zeigen keinerlei Proportionalität zwischen der elektromotorischen Kraft und der stattgehabten Hebung resp. Senkung des Meniscus, dagegen in Uebereinstimmung mit den Tropfversuchen in Schwefelsäure eine Annäherung der elektromotorischen Kraft gegen ein Maximum bei zunehmender Geschwindigkeit des Hebens resp. Senkens.

Herr L. hatte ferner behauptet, dass die durch Vergrösserung der Berührungsfläche (Quecksilber | saures Wasser) hervorgerufene Polarisation mit Wasserstoff die Capillarconstante der Grenze beider Flüssigkeiten vermehre. Da auch Aehnliches geschehe, wenn man Quecksilber in Wasser bringt, so seien damit die vom Herrn Verf. beobachteten Störungen, d. h. eine langsame Abnahme der Capillarconstante (Quecksilber | Wasser), erklärt.

Diese Ausführung des Herrn L. hält der Herr Verf. keineswegs für allgemein gültig. Denn einmal hat Herr L. gar keine Versuche mit reinem Wasser angestellt, und ferner haben zahlreiche Untersuchungen gezeigt, dass die Capillarconstante einer Flüssigkeit, mag dieselbe an Luft oder an eine andere Flüssigkeit grenzen, abnimmt, eine Erscheinung, die sowohl bei leitenden als isolirenden Flüssigkeiten auftritt.

Den Grund für die Aenderung der Capillarconstante sieht der Herr Verf. dagegen theils in einer Dichtigkeitsänderung der Flüssigkeit in der Nähe der Grenzfläche, theils in Verunreinigungen derselben durch fremde Substanzen.

Geht ein elektrischer Strom durch den Meniscus, so soll nach Herrn L. dadurch die Capillarconstante der Grenzfläche

sich stetig mit der elektromotorischen Kraft der Polarisation an der Grenzfläche ändern.

Der Herr Verf. giebt diesen Satz nur für den ganz speciellen Fall als richtig zu, dass die Absorption des am Meniscus (Kathode) abgeschiedenen Wasserstoffs durch die elektrolysirte Flüssigkeit und der Einfluss der Anode gegenüber dem der Kathode zu vernachlässigen sei, dass ferner keine Entwicklung von Gasblasen stattfindet, und die elektromotorische Kraft der Polarisation erst dann in Betracht gezogen wird, wenn dieselbe gleich der elektromotorischen Kraft der primären Kette ist.

Die Anwendung der L.'schen Methode, aus der Aenderung der Capillarconstante beim Durchleiten eines Stromes die elektromotorische Kraft zu bestimmen, hält der Herr Verf. nicht für empfehlenswerth, da er entgegen Herrn L. die Abwesenheit der oben definirten „Störungen" nicht annimmt.

Zum Beweise werden die Resultate von Messungen der Capillarconstante für die Grenzfläche (Quecksilber | Schwefelsäure) angeführt, theils mittelst flacher Tropfen, theils durch capillare Steighöhen bestimmt. Die Zahlen sind ermittelt sowohl ohne Strom, als auch wenn ein solcher durch die Grenzfläche und zwar in verschiedenem Sinne ging. Die gefundenen Zahlen zeigen Abweichungen unter einander, wie sie bei Versuchen über Capillarität ohne Strom vorkommen und liefern dadurch den Beweis, dass die „Störungen" nicht ausgeschlossen sind.

Zum Schluss macht der Herr Verf. noch auf eine von Herrn L. nicht erwähnte Fehlerquelle bei elektrocapillaren Versuchen aufmerksam. Lässt man nämlich einen Strom durch die als Kathode benutzte Grenzfläche (Quecksilber | Flüssigkeit) gehen, und enthält die Flüssigkeit eine Spur fremder Salze, z. B. von Alkalimetallen, so reducirt der elektrolytisch abgeschiedene Wasserstoff das Alkalimetall, welches sich im Quecksilber auflöst. Das Metallamalgam breitet sich unter der Bedingung, dass die Capillarconstante von Amalgam | Flüssigkeit kleiner ist als die von Quecksilber | Flüssigkeit, auf der Quecksilberfläche aus, wodurch die Höhe eines flachen Quecksilbertropfens verkleinert wird. Wird der Strom unterbrochen, so oxydirt sich das Alkali-

metall allmählich wieder, die Tropfenhöhe wächst, und ein Theil des freien Wasserstoffs, der nicht sofort durch Diffusion in die umgebende Flüssigkeit fortgeschafft wird, überzieht die Oberfläche des Tropfens. Wegen der geringen Menge Alkalimetall, die bereits durch ihren Ueberzug eine Aenderung der Capillarconstante der Grenzfläche bewirken kann, brachte der Herr Verf. bei seinen früheren Versuchen das Wasser garnicht mit Glas in Berührung, da dasselbe aufgelöst und das Wasser dadurch alkalihaltig werden kann.

Messungen an flachen Quecksilbertropfen, die in einem Glasgefässe von Wasser oder verdünnter Säure bedeckt sind, zeigen die Erscheinung, wenn sie als Kathode benutzt werden. Noch deutlicher tritt dieselbe auf, wenn absichtlich der Flüssigkeit ein Alkalisalz zugesetzt wird. Der Herr Verf. theilt am Schluss mehrere Reihen derartiger Messungen mit. *Gr.*

GEORGE GORE. On electro-torsion. Nature IX, 215†; SILLIM. J. (3) VII, 418-419*; Proc. R. Soc. XXII, 57; Naturf. VII, 170-171.

Leitet man durch einen Stab oder Draht von Eisen einen Strom und gleichzeitig einen solchen durch einen spiralförmig gewundenen den Stab umgebenden langen Kupferdraht, so wird der Stab unter Schallerzeugung tordirt. Der Torsionswinkel beträgt unter Umständen mehr als 90°. Bei Nickel zeigen sich ebenfalls Spuren der Erscheinung.

Zwischen dem Sinne der Torsion, der Richtung des axialen Stromes und dem durch den Spiralenstrom erzeugten Magnetismus besteht die Beziehung, dass ein von einem Süd- zu einem Nordpol fliessender Strom eine Windung der Längsfäden des Stabes bewirkt wie sie die Gänge einer gewöhnlichen Schraube zeigen. Der umgekehrte Strom bewirkt gleich grosse Torsion im entgegengesetzten Sinne. *Gr.*

ALFRED ANGOT. Sur les phénomènes électrostatiques

dans les piles. C. R. LXXVIII, 1846-1848†; J. chem. soc. (2) XII, 1125.

Ueberträgt man den Begriff der elektrostatischen Capacität, d. h. derjenigen Elektricitätsmenge, welche das Potential der Ladung eines Körpers um die Einheit erhöht, auch auf die isolirte offene Säule, so ist deren Capacität gleich der eines der Säule gleich gestalteten Leiters.

Bei den Versuchen, für welche die Theorie entwickelt wird, wurde die Capacität einer Volta'schen Säule von variabler Elementenzahl n mit der eines cylindrischen Leiters von gleichem Querschnitt und variabler Länge verglichen. Ein Elektrometer, mit dem Ende der Säule verbunden, zeige die Ablenkung δ_1. Ist diese gleich δ'_1, wenn für die Säule der Cylinder substituirt wird, nachdem derselbe mit dem Pol einer Säule von 100 Elementen in Berührung war, so ergeben sich für $\frac{\delta_1}{n}$ und $\frac{\delta'_1}{100}$ bei gleicher Länge von Säule und Cylinder übereinstimmende Werthe. *Gr.*

A. Raynaud. Degli apparecchi per la misura delle resistenze elettriche. Cim. (2) IX, 145†.

Eine Zusammenstellung von Methoden der Widerstandsbestimmung. *F. K.*

A. Raynaud. Correnti derivate. Corollari del Bosscha e loro applicazioni. Cim. (2) IX, 145-147†.

Nach einer Erläuterung der Ohm-Kirchhoff'schen Gesetze werden die bekannten Sätze von Bosscha über das Durchschneiden von Leitungszweigen und das Einsetzen von elektromotorischen Kräften aufgeführt und einige Anwendungen auf die Praxis namhaft gemacht. *F. K.*

F. Kohlrausch u. Grotrian. Abhängigkeit des elektrischen Leitungsvermögens der Lösungen vom Salz-

gehalte und der Temperatur. Naturf. 1874. 421-423†; Gött. Nachr. 1874. 405.

Verf. finden, dass das Leitungsvermögen der Chloride proportional der Temperatur ist und dass die verschiedenen Chloride in verdünnter Lösung nahe gleich grosse Temperatur-Coefficienten haben. Wächst aber der Salzgehalt, so wächst anfangs noch der Temperaturcoefficient, nimmt dann aber weiter bei einer Gruppe Chlorkalium, Chlorammonium und Chlorbarium bei weiterer Concentration stetig ab, während bei Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium erst eine Abnahme bis zu einem Minimum zwischen 10—20 pCt. und dann wieder Steigen eintritt.

In Betreff der Abhängigkeit des Leitungsvermögens von dem Salzgehalt ergab sich als allen Salzen Gemeinsames nur eine stetige Aenderung mit dem Salzgehalt.

Sonst tritt eine grosse Verschiedenheit zwischen den verschiedenen Salzen ein. $CaCl_2$ hat bei 24 pCt. ein Maximum, $MgCl_2$ bei 20 pCt., NaCl scheint sich einem Maximum zu nähern, dagegen ist bei KCl das Leitungsvermögen beinahe dem Salzgehalt proportional. $BaCl_2$ leitet im Allgemeinen am schlechtesten, NH_4Cl am besten.

Bei abnehmender Concentration nähert sich das Verhältniss des Leitungsvermögens zum Salzgehalt einer Grenze, die specifisches Leitungsvermögen genannt wird. Die Producte aus dem specifischen Leitungsvermögen und den specifischen Gewichten sind für die Chloride der Alkalien und alkalischen Erden bis auf 12 pCt. constant. *Nn.*

Litteratur.

Schon berichtet in früheren Jahrgängen:

F. Kohlrausch. Determination of the absolute value of the Siemens mercury unit of electrical resistance. Phil. mag. (4) XLVII, 294 u. 342-354; Pogg. Ann. Suppl. VI, 1.

— — Ueber die elektromotorische Kraft sehr dünner Gasschichten. Götting. Nachr. 1872.

J. Joule. Experiments on the polarization of platina plates by frictional electricity. Proc. Manch. Soc. 71/72.

Dugald M'Kichan. Determination of the number of electrostatic units in the electromagnetic unit made in the physical laboratory of Glasgow University. Phil. Trans. (1) CLXIII, 409-428.

The Selection and nomenclature of dynamical and electrical units. Sillim. J. (3) VII, 229-232; d'Almeida J. III, 61-65. (Vergl. Berl. Ber. 1873. 723.)

Branly. Estimation in mechanical units of the quantity of electricity produced by a galvanic element. J. chem. soc. (2) XII, 332. (Vergl. Berl. Ber. 1873. 729.)

F. H. Bigelow. Méthode pour mesurer les courants induits. d'Almeida J. III, 135; Sillim. J. (3) V. 1873. 374. (Vgl. Berl. Ber. 1873. 728.)

L. Lorenz. Der elektrische Leitungswiderstand des Quecksilbers in absolutem Maasse. Cim XI, 184; Overs. Kong. Danske Selskabs Forh. 1873, No. 1, 67-84. (Vergl. Berl. Ber. 1873. 730.)

Moutier. Sur la conductibilité électrique des métaux. Bull. d. Soc. Philomat. X, 73. (Vgl. Berl. Ber. 1873. 735.)

R. Benoit. Études expérimentales sur la résistance électrique des métaux et sa variation sous l'influence de la température. Arch. sc. phys. (2) XLI, 284-287*; Mondes (2) XXXIV, 140*. (Vgl. Berl. Ber. 1873. 734).

Salm. The action of light on the electrical resistance of selenium. Phil. mag. (4) XLVII, 216-218*; Proc. R. Soc. 1873, Sitzg. 8. Juni. (Vergl. Berl. Ber. 1873. 735.)

A. Voller. Ueber Aenderungen der elektromotorischen Kraft galvanischer Combinationen durch die Wärme. d'Almeida J. III, 263; Arch. sc. phys. L, 206; J. chem. soc. (2) XII, 219. (Vgl. Berl. Ber. 1873. 738.)

Helmholtz. Ueber galvanische Polarisation in gasfreien Flüssigkeiten. J. chem. soc. (2) XII, 644; Inst. II, 93; Arch. sc. phys. L, 387-400; Cim. XII, 257. (Vgl. Berl. Ber. 1873. 739.)

H. Streintz. Ueber die Aenderungen der Elasticität

und der Länge eines vom galvanischen Strome durchflossenen Drahtes. Sillim. J. VII, 511-512*; Bibl. univ. Génève, CXLIX, 143. (Vgl. Berl. Ber. 1873. 742.)

Fernere Litteratur.

Crova. Construction d'un étalon électrique. d'Almeida J. III, 54-57. (Unzugänglich.)

Marstale. Note on the rate of decrease of electric conductivity with increase of temperature. Proc. Edinb. Soc. VIII, 33-34. (Unzugänglich.)

Tait. On the relation between thermal and electric conductivity at a red heat. Proc. Edinb. Soc. VIII, 32. (Unzugänglich.)

J. A. Ewing and J. G. Mac Gregor. On the electrical conductivity of certain saline solutions with a note on the density. Trans. R. Soc. Edinb. XXVII. (1) 72/73, 51-71; Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 95-97. (Unzugänglich.)

Auguste Righi. Sur le principe de Volta. d'Almeida J. III, 19-23. (Unzugänglich.)

32. Elektrochemie.

Becquerel. Troisième Mémoire sur la dynamique chimique; de l'intervention de l'eau dans les combinaisons chimiques; des électrodes à eau et autres liquides et de leurs propriétés. C. R. LXXVIII, 89-95†.

— — Les 1. 2. 3 Mémoires sur le mode d'intervention de l'eau et les forces électromotrices dans les actions chimiques produites pendant le mélange des dissolutions salines, neutres, acides ou alcalines. Mem. d. l'Académ. XL; C. R. LXXVIII, 14†.

BECQUEREL. IVme Mém. sur la dynamique chimique. C. R. LXXVIII, 1169-1172†.

— — Des actions chimiques autres que des réductions métalliques produites dans les espaces capillaires. C. R. LXXIX, 82-87†; Mondes (2) XXXIV, 492-494.

Ueber die Abhandlung 1 und 2 über das Auftreten der elektromotorischen Kräfte bei chemischen Wirkungen ist schon früher berichtet worden.

In seiner dritten Arbeit schlägt BECQUEREL die Anwendung von Wasserelektroden vor, dazu taucht er in eine Röhre, die eine Säurelösung enthält, ein aufgesprengtes Rohr mit alkalischer Lösung und in beide Flüssigkeiten ebensolche Röhren, die Wasser und Platin resp. Goldelectroden enthalten. Die dann sich zeigenden Ströme können von Wirkungen herrühren, die nicht durch Hydratbildungen bedingt sind, indem die von diesen herrührenden Ströme sich aufheben. Es ergab sich z. B. die elektromotorische Kraft Kaliumnitrat | Wasser = 48, Chlorkalium | Wasser = 30, Diff. = 18, Chlorkalium | Wasser | Kaliumnitrat = 19, Chlorkalium | Kaliumnitrat = 18. Mit solchen Wasserelectroden angestellte Versuche über die elektromotorischen Kräfte zwischen K_2O, $3H_2O$ und SO_4H_2, der bis zu 96 Aeq. Wasser zugesetzt wurden, ergaben, dass die elektromotorische Kraft mit der in der Säure enthaltenen Wassermenge wächst. Weitere Versuche erstreckten sich auf die elektromotorischen Kräfte zwischen Lösungen von Kalihydrat, Salpetersäure und Wasser, doch müssen wir in Betreff der einzelnen Angaben auf das Original verweisen.

Mittelst Glasröhren, deren unteres Ende durch Pergamentpapier verschlossen war, gelang es dem Verf. aus Lösungen in ganz derselben Weise wie früher Metalle, Kupferoxydhydrat, Blei-, Zink-, Cobalt- und Nickeloxyd, wasserhaltige Silikate und Aluminate der Erdmetalle, Aluminiumoxyd, Magnesiumaluminat in krystallisirtem Zustand zu erhalten. Die einzelnen Angaben haben indess mehr ein chemisches Interesse. *E. W.*

P. A. Favre and F. Roche. Researches on the electrolysis of alkaline carbonates and bicarbonates. J. chem. soc. (2) XII. 1874. 861; Mondes (2) XXXIV, 358; C. R. LXXVIII, 1678-1684†.

Aus den Wärmeentwicklungen bei der Elektrolyse der Carbonate und Bicarbonate, die in ähnlicher Weise wie bei den früheren Versuchen Favre's bestimmt wurden, schliessen die Verf., dass die freigewordenen Theile CHO_3 und $CNaO_3$ bei dem sauren und neutralen Salz sich sogleich zersetzen, so dass also der auftretende Sauerstoff nicht von einer secundären Zersetzung des Wassers herrühren würde. *E. W.*

J. H. Koosen. Ueber einige Eigenthümlichkeiten der galvanischen Polarisation, insbesondere in der Kali-Hypermangankette. Pogg. Ann. Jubelb. 241-253†.

Der Verf. untersucht die Erscheinungen der Polarisation näher, die auftreten, wenn zwei Elemente in demselben Stromkreis sich befinden, und zeigt, dass die auf bekannte Weise gewonnenen Gleichungen mit der Erfahrung im Einklang sind. Er beschreibt ferner das folgende bei grossem äusseren Widerstande, auch bei stetiger Schliessung sehr constante Meidinger'sche Element. Man füllt das kleine Glas der Meidinger'schen Elemente ganz mit Kupfervitriolkrystallen, überbindet es mit einem Pergamentpapier, in das man einen Schnitt macht und füllt es nachher mit Bittersalzlösung; es bleibt die Kupferlösung so stets ganz concentrirt. Wird mit der Zeit die Lösung an dem oberen Theile der Kupferplatte allmählich wasserhell, ist also das Kupfer erschöpft, so erscheint doch daselbst auf der Platte keine Zersetzung und Abscheidung, da sich dieselbe durch den Strom zur Zinkplatte soweit mit Wasserstoff bedeckt, dass die elektromotorische Kraft desselben den von dem unteren Theile der Kupferplatte herrührenden Strom gerade compensirt.

Daran schliessen sich noch einige Bemerkungen über die übermangansaures Kalium enthaltenden Elemente. *E. W.*

F. C. G. Müller. Untersuchung über die galvanische Polarisation und die Vertheilung des Stroms in Electrolyten. Pogg. Ann. CLI, 286-303 u. 398-437†.

Der Verf. hat den Widerstand parallelepipedischer mit verdünnter Schwefelsäure gefüllter Tröge gemessen, in welche verschieden grosse Polplatten (amalgamirte Zinkplatten) eingesetzt waren, in die selbst wieder sehr dünne Stücke Kupferdraht, von verschiedenem Querschnitt, ohne die Elektroden zu berühren eingefügt waren; auch hat er die Stromesdichte an einzelnen Stellen durch die elektrolytische Action an einer kleinen daselbst eingeschalteten Zwischenplatte bestimmt.

Dazu musste die Grösse der Polarisation der Elektroden bestimmt werden. Es soll sich für dieselbe für amalgamirte Zinkplatten in verdünnter Schwefelsäure bei geringer Stromesdichte ein Maximum ergeben, sie soll bei amalgamirten Platten um 12 bis 27 pCt. geringer sein als bei nicht amalgamirten. Auf Kupferplatten in verdünnter Schwefelsäure soll die Polarisation der Stromesdichte proportional zunehmen, doch sind die Versuche nicht einwurfsfrei. *E. W.*

Gladstone et A. Tribe. Action du couple zinc-cuivre sur les bromures des oléfines. Chem. C. Bl. (3) V, 293; Bull. soc. chim. 1874 (4). XXII, 174; J. chem. soc. 1874. (2) XII, 406†.

— — Action du couple zinc-cuivre sur le bromure d'éthyle. Bull. soc. chim. 1874. (4) XXII, 175.

— — Researches on the action of the copper-zinc couple on organic bodies: Part IV. On jodide of allyl. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 208.

— — Researches on the action of the copper-zinc couple on organic bodies: Part VI. On ethyl bromide. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 410†.

— — Researches on the action of the copper-zinc couple on organic bodies: Part VII. On the chlo-

rides of ethylene and ethylidene. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 615†; Sillim. J. (3) VIII, 311-312.

— — Electrolytic experiments on metallic chlorides. Nature X, 390; Inst. 1874. II, 352.

— — Action du couple Zn-Cu sur l'iodure d'allyle. Bull. soc. chim. (7) 1874. XXI, 314.

Taucht man Platten von Kupfer und Platin in eine verdünnte Kupferchloridlösung, so erhält man einen Strom vom Kupfer zum Platin und das Kupferchlorid zerfällt in Kupferchlorid und Chlor, das erstere scheidet sich auf dem Platin ab, das letztere bildet ein neues Kupferchlorid $Cu + CuCl_2 = 2(CuCl)$. Ersetzt man das Kupfer nach einander durch Zink und Magnesium, so sind die Wirkungen noch grössere. Analoge Resultate erhält man, wenn man in eine Quecksilberlösung Gold und Silber taucht.

Die übrigen Bemerkungen haben ein rein chemisches Interesse, indem sie die Produkte bestimmen, die bei der Einwirkung des Zink-Kupferpaares auf die in den Titeln angeführten Substanzen unter verschiedenen Bedingungen resultiren.

E. W.

F. Slawik. Ueber die Electrolyse des Kaliumphenylacetats. Ber. d. chem. Ges. VII, 1051-1057†.

Aus den Versuchen, sowie den daran sich anschliessenden Betrachtungen ergab sich, dass die einbasischen aromatischen Säuren, speciell die Phenylessigsäure, trotz der verschiedenen Struktur der Kohlenstoffkette durch den elektrischen Strom in eine Base und eine Säure wie die Fettsäuren zerlegt werden. Erst durch die secundäre Wirkung des abgeschiedenen Sauerstoffs und Ozons liefern sie Benzaldehyd und Benzoesäure, die dann zu Kohlensäure und Wasser verbrennen. In alkalischen Lösungen bilden sich während dieser Oxydation, neutrale Verbindungen und wahrscheinlich noch die Aether aromatischer Säuren.

E. W.

Rud. Böttger. Ueber Aufbewahrung und Eigenschaften eines auf electrolytischem Wege mit Wasserstoff übersättigten Palladiumbleches. Pogg. Ann. Jubelb. 150-156†; Ch. C. Bl. (3) V, 226-228; J. f. prakt. Chem. (2) IX, 193-199.

Zunächst widerruft Böttger seine frühere Angabe, dass auch von Wasserstoff befreites Palladiumblech gewisse Salzlösungen reduciren könne, doch sollen diese Eigenschaften dem Arsen, Thallium, Tellur, Magnesium, Antimon zukommen.

Ausser Palladium und Nickel besitzt auch Kobalt und reines Zinn die Eigenschaft, Wasserstoff an ihrer Oberfläche zu verdichten und dann reducirende Wirkungen auszuüben.

Bedeckt man das Palladiumblech auf galvanischem Wege mit locker aufsitzendem Palladiumschwarz, so kann man dasselbe in weit kürzerer Zeit mit Wasserstoff sättigen als ein blankes.

Taucht man ein mit Wasserstoff beladenes Palladiumblech in gut ausgekochtes Wasser, Aether oder Alkohol, so findet zunächst eine lebhafte Gasentwicklung statt, die aber bald ganz aufhört, trotzdem, dass noch eine beträchtliche Menge Gas in ihm enthalten ist. Es lässt sich dann auch beliebig lange in den betreffenden Flüssigkeiten vor Luftzutritt geschützt, aufbewahren, ohne seine reducirenden Eigenschaften zu verlieren. *E. W.*

W. Wright. Ueber einen einfachen Apparat zur Erzeugung von Ozon durch Elektricität von hoher Spannung. Pogg. Ann. CLII, 162-167†.

Um die Ströme der Holtz'schen Elektrisirmaschine auf Gase einwirken zu lassen, kann man eine 20^{cm} lange und 2,5^{cm} weite Glasröhre verwenden, in deren Enden vermittelst lackirter Korke je eine engere etwa 5^{mm} weite und 7^{cm} lange Glasröhre eingesetzt und an die eine seitliche Röhre angeschmolzen ist. Durch die Röhre kann Sauerstoff geleitet werden. In die in der Axe befindlichen Theile der Ansatzröhren sind dicke Kupferdrähte gekittet, deren einer im Inneren der Röhre eine Metallkugel, der andere eine Metallscheibe trägt; der erste dient als positive, der andere als negative Elektrode.

Der Sauerstoff wird von dem positiven Pol zum negativen geleitet. Die Elektroden werden soweit von einander entfernt, dass die dunkle Entladung eintritt (bei Sauerstoff weiter als bei Luft.) *E. W.*

P. et Arn. Thenard. Acétylène liquéfié et solidifié sous l'influence de l'effluve électrique. Bull. soc. chim. (8) 1874. XXI, 351; Chem. C. Bl. (3) V, 119; Sillim. J. (3) VIII, 61-62; Mon. sc. V, 265; Inst. 1874. II, 27 u. 34; C. R. LXXVIII, 219.

Acetylen wird durch das elektrische Effluvium in eine flüssige und feste Substanz polymerisirt, welche letztere hart, hornartig und von Weinfarbe ist. Dieselbe löst sich in der Kälte nicht in rauchender Salpetersäure. *E. W.*

Berthelot. Formation of acetylene by the dark discharge. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 974; Ann. chim. phys. (4) XXX, 431†.

Liess Berthelot durch eine Babo'sche Ozonröhre nur bei der die dunkle Entladung auftrat, mit Kohlenwasserstoffen beladenen Wasserstoff strömen, so zeigten sich Spuren von Acetylen. Eine grössere Menge dieses Körpers bildete sich in einer Houzeau'schen Röhre, bei der sich Funken zeigten. Diese Verschiedenheiten dürften auf die Temperaturunterschiede bei den beiden Arten der Entladung zurückzuführen sein. *E. W.*

Geissler. Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen durch Einwirkung der Elektricität. Pogg. Ann. CLII, 171-173†.

In Geissler'schen Röhren verwandelt sich der gewöhnliche Phosphor in amorphen. *E. W.*

A. Boillot. Nouvelles conditions pour la production des effluves électriques; leur influence sur les réactions chimiques. C. R. LXXIX, 636-637; Mondes (2) XXXV, 171†.

Die vorgeschlagene Röhre hat fast ganz die Siemens'sche Form, nur dass der innere Raum mit Graphit gefüllt und auch die äussere Röhre mit Graphit umgeben ist, der in einem noch weiteren Glasrohr sich befindet. *E. W.*

P. de Wilde. Note préliminaire sur l'action de l'effluve électrique sur quelques gaz et mélanges gazeux. Bull. soc. chim. 1874. (10) XXI, 444; Bull. d. Brux. 1874. (1) XXXVII, 77; Rapports de Mr. Stas et ibid. 10-15; J. chem. soc. (2) XII, 646; Ber. d. chem. Ges. VII. 355-357†; Chem. C. Bl. (3) V, 292-293.

Der von dem Verf. benutzte Apparat, in dem die Gase der Einwirkung des elektrischen Effluve ausgesetzt wurden, wich nicht wesentlich von den gewöhnlich angewandten ab. Leitete man durch denselben ein Gemenge von 1 Vol. O und 2 Vol. SO_2, so bildete sich Schwefelsäure. Aus Aethylen bildete sich eine gelbe Flüssigkeit, die mit der Zeit erstarrte, hart und spröde wurde, und zwar fand die Condensation noch leichter als beim Acetylen statt. *E. W.*

New method of electroplating with nickel. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 928; Dingl. J. CCXI, 74†.

1250 Gramm Citronensäure, 500 Ammoniumchlorid oder Sulphat, 500 Ammoniumnitrat werden in 15 Liter Wasser gelöst, die Lösung auf 80° erhitzt und frisch gefälltes Nickeloxydulhydrat bis zur Sättigung hinzugesetzt. Dann lässt man abkühlen, setzt 2,5 Liter Ammoniakflüssigkeit zu und verdünnt auf 25 Liter. Hierauf setzt man noch 500 Gramm Ammoniumcarbonat zu und filtrirt das Ganze. Beim Durchgang des Stromes muss die Temperatur des Bades 50° betragen. *E. W.*

Onimus. Ueber den Einfluss der Eiweisskörper auf die elektrocapillaren Erscheinungen. Chem. C. Bl. (3) V, 211†.

Onimus hat beobachtet, dass wenn man zwischen zwei Flüssig-

keiten eine Eiweissschicht bringt, eigenthümliche chemische Zersetzungen eintreten, die er auf electrocapillare Ströme zurückführt. Brachte er in die beiden Schenkel eines U-Rohres, dessen Boden mit Eiweiss bedeckt war, schwefelsaures Kupferoxyd und oxalsaures Kali, so entstanden in dem Eiweiss schöne blaue Krystalle von oxalsaurem Kupferoxydkali, bei Anwendung von schwefelsaurem Natron und salpetersaurem Kalk bildet sich schwefelsaurer Natronkalk. Eigenthümlich ist dabei, dass während die getrennten Salze das Eiweiss nicht zum Coaguliren bringen, es in der Schicht, wo die Wechselzersetzung eintritt, gerinnt, vielleicht eben in Folge der auftretenden Ströme. *E. W.*

Mayençon et Bergeret. De l'action des eaux douces sur le plomb métallique. Recherches par la méthode électrique. C. R. LXXVIII, 484-487†.

Die Verfasser behaupten, dass künstliches oder natürliches Schwefelblei nicht ganz unlöslich in Wasser sei und Schwefelwasserstoff Blei nicht mehr fälle, wenn dasselbe nicht in bestimmter Menge vorhanden sei, die sich leicht finden lasse (hier ist jedoch keine Angabe darüber gemacht). Sie scheiden das Blei aus sehr verdünnten Lösungen mit dem elektrischen Strom aus, indem sie die zu untersuchenden Flüssigkeiten mit Essigsäure ansäuern; sie finden in gewöhnlichem Flusswasser (Loire, Rhone, Saone) Blei in geringen Mengen gelöst, ebenso im Wasser von St. Etienne etc. und schliessen daraus, dass geringe Mengen Blei der Gesundheit nicht schädlich seien, da dieses Wasser vielfach benutzt wird. *Sch.*

Fernere Litteratur.

Kohlrausch. On the electro-chemical equivalent of silver. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 113; Pogg. Ann. CXLIX, 170-186; Cim. XI, 183, XII. 220; d'Almeida J. 1874. III, 351. cf. Berl. Ber. 1873. 729.

R. Felici. Geschwindigkeit der Depolarisirung von Nichtleitern. Naturf. VII, 6-7. cf. Berl. Ber. 1873. 705.

BÖTTGER. Ueber eine völlig gefahrlose Bereitung des Chlorstickstoffs auf electrolytischem Wege. Arch. Pharm. (3) IV, 58. cf. Berl. Ber. 1873. 750.

BENJ. BRODIE. On the action of electricity on gases. On the electric decomposition of carbonic-acid gas. Phil. mag. (4) XLVII, 309; Proc. Roy. Soc. XXI, 146, 483. cf. Berl. Ber. 1873. 751.

— — Sur la synthèse du gaz des marais et de l'acide formique et sur la décomposition électrique de l'oxyde de carbone. Chem. News. XXVII, 187; Bull. soc. chim. (2) 1874. XXI, 74.

C. DOMALIP. Sur la théorie mécanique de l'électrolyse. D'ALMEIDA J. 1874. III, 159; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 645; Wien. Ber. (2) LXVII, 109-120; CARL Rep. X, 32-41; Wien. Anz. 1873. 19; Ch. C. Bl. 1873. 177-178. cf. Berl. Ber. 1873. 744-745.

SCHAEFFER. Sur le cuivrage galvanique des rouleaux de fonte pour l'impression. Bull. soc. chim. (2) 1874. XXII, 231.

ROSELEUR. Verfahren beim galvanischen Vergolden die sich niederschlagende Metallmenge genau zu controliren. Polyt. Notizbl. XXIX, 335; Dtsch. Ind. Ztg. 1874.

P. DE REGNON. Sur la passivité du fer. Inst. 1873. II, 267.

E. MARTIN. Mémoire sur la détermination des véritables corps simples par les actions des courants de la pile dans le voltamètre. Mondes (2) XXXIV, 129; C. R. LXXVIII, 1354-1358.

NEYRENEUF. Action of electricity on gases. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 757; C. R. LXXVIII, 950-951.

SANTAGATA. Esperienze sull' azione della scintilla elettrica sui mescugli dei gas e in particolare quelli dell' azoto coll' idrogeno e dell' azoto coll' ossigeno e nuovi deduzioni fatte da esse conseguenti. Rendic. di Bologna 73/74. 101-105.

EDLUND. On the chemical action of the galvanic current and on the distribution of the free electricity on the surface of the conductors. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 15; Pogg. Ann. CXLIX, 87-99. cf. Berl. Ber. 1873. 726.

H. Helmholtz. Die elektrolytische Convection. Pogg. Ann. CL, 983; Naturf. VII, 102-104. cf. Berl. Ber. 1873. 739.

H. Meidinger. Die Galvanoplastik auf der Wiener Weltausstellung. Chem. C. Bl. (3) V, 680-687; Pol. C. Bl. XXVIII, 1024.

Covering iron with zinc. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 719; Chem. C. Bl. 1873. 238.

W. Beardslee. New process of electro-deposit of cobalt. Athen. 1874. (2) 819; Mondes XXXV, 206-207; Bull. d. Mulhouse 1874.

Wolcott. Nouveau procédé de nickelage. Mondes (2) XXXV, 206; Scient. Amer. 27./1. 72. (Ganz ähnlich dem Verfahren von Stolba.)

A. Dupré. Nouvel eudiomètre. Mondes (2) XXXV, 74-75.

Delaunay. Galvanoplastie. Mondes (2) XXXIV, 629-630.

33. Thermoelektricität.

P. C. Tait. Die Thermo-Elektricität. Pogg. Ann. CLII, 427-448†.

— — On thermoelectric properties of pure iron. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 32-33†.

— — Preliminary sketch of the thermo-electric diagram for iron, gold and palladium. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 44-47†.

— — On the thermo-electric properties of pure nickel. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 182†.

— — First approximation to a thermo-electric diagram. Proc. Edinb. Soc. 73/74. VIII, 208†.

— — On the thermo-electric position of sodium. Proc. Edinb. Soc. 73/74. VIII, 350†.

TAIT. Laboratory notes. On the thermo-electric positions of sodium and potassium. Proc. Edinb. Soc. 73/74. VIII, 362†.

— — First approximation to a thermo-electric diagram. Trans. R. S. of Edinb. XXVII. (1) 72/73. 125-141†.

Die obigen Resultate der sämmtlichen Arbeiten sind im Wesentlichen in der letzten zusammengefasst, in der zugleich einige noch nicht früher (Berl. Ber. 1871, p. 706) mitgetheilte numerische Werthe sich befinden. So giebt TAIT den Werth von k für folgende Metalle in Einheiten der elektromotorischen Kraft multiplicirt mit 4.10^{-8}:

Fe — 0,00247	Cd + 0,00218
Stahl — 0,00171	Zn + 0,00122
15 Ir 85 Pt — 0,00020	Ag + 0,00076
5 Ir 95 Pt — 0,00028	Au + 0,00052
10 Ir 90 Pt — 0,00068	Cu + 0,00048
15 Ir 85 Pt — 0,00032	Pb + 0,00000
Pt (weich) — 0,00056	Sn + 0,00028
Pt Ni — 0,00056	Al + 0,00020
Pt (hart) — 0,00038	Pd — 0,00182
Mg — 0,00048	Ni (bis 175°) — 00260
Ag — 0,00260	Ni (250° — 310°) + 0,01225
Na — 0,00212	Ni (von 340°) — 0,00260
K — 0,00066	
Pd — 0,00182.	

E. W.

W. HANKEL. Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Topases, des Schwerspathes und des Arragonits. POGG. Ann. Jubelb. 649-661†.

In Betreff der einzelnen an Topas-, Schwerspath- und Arragonitkrystallen erhaltenen Resultate über den Einfluss der ungleichmässigen Ausbildung einzelner Flächen, deren Durchgangsflächen und Bruchflächen auf die elektrische Erregung müssen wir auf das Original verweisen. Als Hauptresultat ergab sich bei der Untersuchung einer grossen Zahl von Krystallen, dass

auch vollkommen symmetrisch ausgebildete des tetragonalen (Vesuvian, Apophyllit, Brucit), des hexagonalen (Beryll, Phenakit, Apatit, Kalkspath), des rhombischen (Topas, Schwerspath, Arragonit, Prehnit), des monoklinen (Orthoklas, Euklas, Titanit, Diopsid, Skolezit, Gyps) und des triklinen Systems (Albit und Axinit) Pyroelektricität zeigen, die also nicht allein bei hemimorphen Körpern auftritt und dass also schon die Verschiedenheit, wie sie unter den Axen der obigen Systeme besteht, genügt, um das Auftreten elektrischer Spannungen bei steigender und sinkender Temperatur hervorzurufen. *E. W.*

P. Groth. Ueber die Krystallform und die thermoelektrischen Eigenschaften des Speiskobalts. Pogg. Ann. CLII, 249-256†.

Die Krystalle von Speiskobalt sind der Mehrzahl nach thermoelektrisch negativ gegen Kupfer, zum Theil aber auch positiv. Dies übereinstimmende Verhalten mit dem Eisenkies und Kobaltglanz macht eine analoge chemische Zusammensetzung dieser drei Körper wahrscheinlich. *E. W.*

Pile thermo-électrique de M. Clamond. Mondes (2) XXXIII, 301†.

C. Clamond. Pile thermo-électrique. Mondes (2) XXXIV, 253-254†.

— — Sur une nouvelle pile thermo-électrique. C. R. LXXVIII, 1120-1123†; d'Almeida J. 1874. III, 249-253; J. chem. soc. (2) 1874. XI, 861; Mondes (2) XXXIV, 34-36; Sillim. J. (3) VII, 39-60.

Bei den älteren Thermoketten von Mure und Clamond oxydiren sich leicht die Contactstellen der Leitungsdrähte mit dem krystallinischen Stabe und spaltet sich leicht der letztere. Durch Ersetzen des Drahtes durch ein vielfach gebogenes Blech und Einschmelzen des letzteren kann ersterer Uebelstand vermieden werden. Als Metall wurde eine nicht genauer angegebene Zink-Antimon-Legirung angewandt, aber jedenfalls nicht die gleichen

Aequivalenten entsprechende, die zwar das Maximum der elektromotorischen Kraft aber auch einen sehr grossen Widerstand zeigt.

E. W.

A. SCHRAUF and E. DANA. On the thermo-electrical properties of some minerals. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 1129; Ch. C. Bl. (3) V, 344; Wien. Ber. 1874. (2) LXIX, 142-159; Inst. 1874. II, 292; Naturf. 1874. 467-469; SILLIM. J. (3) VIII, 255-267†; Nature X, 444; Amer. Ass. 1874. Hartford.

Die Verf. haben eine Reihe. von Mineralien gegen Kupferdraht auf ihr thermoelektrisches Verhalten untersucht. Es ergab sich, dass die besonderen Flächen, die die Krystalle besitzen, z. B. beim Anschleifen, keinen Einfluss auf ihr Verhalten haben. Beim Tetraedrit und Chalkopyrit ist trotz der entschiedensten Hemiedrie kein Unterschied im Verhalten bemerkbar.

Beim Pyrit sind zuweilen die + und — Stellen sehr unregelmässig vertheilt. Zugleich können kleine Beimengungen grossen Einfluss haben. In Betreff der einzelnen Mineralien muss auf das Original verwiesen werden. Wir bemerken nur:

a) Die Verbindungen von Bi, Co, Ni, Pb sind meist elektronegativ; b) Zusatz von Antimon vermehrt, von Tellur vermindert die Negativität; c) Arsenide von Eisen sind negativ, Sulfide positiv.

Eine Reihe von Mineralen kann positiv und negativ sein, ohne hemiedrisch zu sein.

Bei Cobaltit waren 242 Octaeder (spec. Gew. > 6.3) negativ, 49 Würfel (spec. Gew. < 6.1) positiv. 32 Pyritoeder (spec. Gew. > 6.1) positiv, 20 negativ. Combinationen aller drei 115 negativ, 25 positiv. Pyrite waren fast alle positiv, wenn ihr spec. Gew. 4.87—5.0, negativ wenn es 5.0—5.2 war.

E. W.

E. EDLUND. Ueber die Wärmewirkung der elektrischen Disjunctionsströme. POGG. Ann. Jubelb. 261-269; Naturf. VII, 222.

Edlund fand, dass sich die in einem Riess'schen Luftthermometer erzeugte Wärmemenge, das mit dem Galvanometer in denselben Kreis eingeschaltet ist, vermindert, wenn die Kugeln in dem Nebenzweig so weit genähert werden, dass Funken zwischen ihnen überspringen. *E. W.*

E. Budde. Thermoelektrische Studien. Pogg. Ann. CLIII, 343†; Ann. d. chim. (5) III, 208-236.

Finden in den Metallen der Thermokette in Folge des Wärmeflusses von der erwärmten zur abgekühlten Löthstelle Structuränderungen und in Folge dessen thermoelectrische Erregungen statt, so kann man die an einer Stelle, an der die absoluten Temperaturen zweier einander berührender Elemente T und $T+dT$ sind, erzeugte electromotorische Kraft

$$dE = Td\varphi(T)$$

setzen. Daraus folgt, wenn die Temperaturen an den Enden der Metallstücke T_1 und T_2 sind, die gesammte innere elektromotorische Kraft

$$E_{1,2} = \int_{T_1}^{T_2} Td\varphi(T).$$

Da φ nur absolute Constanten und T enthält, so muss

$$E_{1,2} = -E_{2,1}.$$

Die thermoelektrische Erregung in jedem Metall hängt also nur von der Temperatur der Enden, nicht der Vertheilung derselben ab, und in einem geschlossenen Draht kann durch Temperaturungleichheiten irgend welcher Art kein Strom entstehen. Weitere Betrachtungen gelten dem Peltier'schen Phänomen. Der Verf. will für die thermischen Erscheinungen, die der Strom an thermoelektrischen wirksamen Stellen hervorruft, den Namen der elektrothermischen Polarisation einführen. *E. W.*

M. Avenarius. Eine Prioritätsfrage. Pogg. Ann. CLI, 175-176†.

Avenarius bemerkt einer Bemerkung in der Nature „dass

er sich Tait's Resultate angeeignet zu haben scheine" gegenüber, dass seine theoretischen Entwickelungen wesentlich andere als die von Tait seien, und dass er seine ersten Untersuchungen bereits 1863 und 1864 veröffentlicht habe. *E. W.*

Fernere Litteratur.

Sundell. On the electromotive and thermoelectric forces of some metallic alloys in contact with copper. Phil. mag. (4) XLVII, 28-48; Pogg. Ann. CXLIX, 144; Cim. XI, 182-183. cf. Berl. Ber. 1873. 760.

J. Candido. Faits d'électricité. Mondes (2) XXXIII, 325 bis 329.

Kohlrausch. Ueber Thermoelektricität, Wärme und Elektricitätsleitung. Götting. Nachr. 1874. Nature X, 278. Vgl. die nächsten Berl. Ber.

Ueber die Noë'schen thermoelektrischen Ketten. Pol. C. Bl. (2).XXVIII, 391-292; Industrie Bl. 1874. No. 5.

34. Elektrische Wärmeerzeugung.

A. Cazin. Effets calorifiques du magnétisme dans un électro-aimant à plusieurs pôles. C. R. LXXVIII, 845-847†; Mondes (2) XXXIII, 703-704; Inst. 1874. II, 122; Phil. mag. XLVII, 392-394; Naturf. VII, 250.

— — Sur les effets thermiques du magnétisme. C. R. LXXIX, 290-294; Mondes (2) XXXIV, 625.

Cazin hat die thermischen Wirkungen des Magnetismus in dem Kern eines geradlinigen Elektromagnetes beobachtet, dessen Draht abwechselnd in entgegengesetzter Richtung gewickelt war, so dass sich mehrere Pole oder Folgepunkte bildeten. Es ergab sich: Wenn die aufeinander folgenden Spiralabtheilungen gleiche

Dimensionen haben und den Elektromagnet in gleiche Abtheilungen theilen, so sind die beim Oeffnen des Stromes im Eisenkern entwickelten Wärmemengen umgekehrt proportional dem Quadrat der Anzahl Kammern. Zur Bestimmung der Wärmemenge bediente sich Cazin einer Art Luftdifferentialthermometers, dessen Behälter aus zwei identischen Eisencylindern, von denen der eine magnetisirt wird, bestand. Eine einfache Ueberlegung zeigt, dass das obige Gesetz sich aus dem bereits von Cazin aufgestellten über die magnetische Energie eines zweipoligen Magneten ableitet.

Eine numerische Bestimmung des magnetischen Wärmeaequivalentes ergab, dass eine Calorie A höchstens

$$A = 106{,}000{,}000$$

magnetischen Einheiten ist. In den Versuchen müssen Spiralen mit dickem und kurzem Draht und sehr schwache Ströme benutzt werden, auch muss der Unterbrechungsfunke in einem Medium von grossem Widerstand erzeugt werden. *E. W.*

A. von Waltenhofen. Ueber die Gesetze des durch elektrische Ströme bewirkten Drahtglühens. Prag. Ber. 1874. 79-84†.

Der Verf. hat die Gesetze für den Glühwerth eines Drahtes, $\gamma = \frac{s}{d}$, (s ist die das Glühen des Drahtes bewirkende Stromstärke, d die Drahtdicke) näher untersucht und dafür die folgende Formel aufgestellt:

$$\gamma = \frac{ne\pi r}{2(R\pi r^2 + \sigma l)}, \quad \text{wo } nu + h + \frac{\sigma l}{\pi r^2} = R + \frac{\sigma l}{\pi r^2}.$$

σ ist der specifische Widerstand des den Glühversuchen unterworfenen Drahtes, von der Länge l und dem Radius r, der in dem Stromkreis einer Batterie von n Elementen mit der elektromotorischen Kraft e und dem Widerstand u sich befindet, während h den Widerstand beliebiger Zuleitungsdrähte darstellt. Bei den betreffenden Entwicklungen wird vorausgesetzt, dass σ sich mit der Temperatur nur wenig ändert; dass dies wirklich der Fall ist, zeigten Versuche, bei denen ein Draht durch eine

Noë'sche Gaslampe mit 72 Brennern erhitzt wurde und wo sich für die Widerstände bei Zimmertemperatur 0,10, bei Dunkelrothgluth 0,63, bei Hellrothgluth 0,76, bei Weissgluth 0,86 ergab. Ein Resultat, das mit der Zöllner'schen Bemerkung über die rasche Zunahme der Lichtentwicklung mit steigender Temperatur zusammenfällt. *E. W.*

G. H. Hopkins. On vaporising metals by electricity. Nature X, 190-191. Rodier Remarks ib. 223†.

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass, wenn man die Entladung einer starken Leydener Batterie durch einen dünnen Platindraht gehen lässt, der über einer Glasplatte liegt, sich derselbe verflüchtigt und auf einer Glasplatte einen metallischen Ueberzug erzeugt. Aehnliches gelingt bei andern Metallen. Rodier bemerkt, dass ähnliche Versuche bereits früher von Magrini angestellt worden seien. *E. W.*

---

35. Elektrisches Licht.

W. Feddersen. Ueber elektrisches Glimmlicht. Pogg. Ann. Jubelb. 465†; Naturf. VII, 214-215.

Entfernt man die Kugelelektroden (am besten von 18—25^{mm} Durchmesser) der Holtz'schen Elektrisirmaschine so weit von einander, dass statt der Funkenentladung die Büschelentladung auftritt und endlich auch diese verschwindet, so bedeckt sich die positive Elektrode mit blauem Glimmlicht, dessen Fläche mit weiterer Entfernung der Elektroden abnimmt, während die negative Elektrode ganz dunkel bleibt. Bei sehr grosser Entfernung erscheinen kleine Lichtpunkte auf der positiven Elektrode, die sich bei der Annäherung vergrössern, um allmählich in die continuirlich leuchtende Fläche von Glimmlicht überzugehen.

Dreht man die negative Elektrode um ihre Verbindungslinie mit der positiven als Axe, so rotirt das System leuchtender Punkte in gleichem Sinne, bei einer Drehung der positiven Kugel bleibt es dagegen stehen. Meist entsprechen den Lichtpunkten sehr lichtschwache kleine Lichtpinsel auf der negativen Elektrode; so dass diese Ausströmung der Elektricität, welche bei weiterer Annäherung der Elektroden immer mehr die axiale Richtung annimmt, die Bildung der leuchtenden Punkte durch Influenz hervorrufen könnte. Aehnliche Erscheinungen an der negativen Elektrode hervorzurufen ist nicht gelungen. *E. W.*

Tubes for silent electrical discharges. Nature IX, 244-245†; La Nature No. 29.

B. C. Brodie. The induction tube of W. Siemens. Nature IX, 308†.

Der erste Aufsatz enthält eine Beschreibung der von Houzeau und Thenard angegebenen Ozonröhren, in Betreff deren im zweiten Aufsatz Brodie bemerkt, dass dieselben unwesentliche Modification der von Siemens construirten darstellen. *E. W.*

Neyreneuf. Sur la stratification de la lumière électrique. C. R. LXXIX, 158-159†; Phil. mag. (4) XLVIII, 320; Mondes (2) XXXIV, 538-539.

— — Action du fluide électrique sur les gaz. C. R. LXXVIII, 950-951†.

Wird ein Geissler'sches Rohr zwischen die Elektroden einer Holtz'schen Maschine gebracht und stellt man die Erregerstange so, dass man nur kleine Funken erhält, so erscheinen bei den alternirenden Strömen der Ladung und Entladung der Röhre Stratificationen. *E. W.*

Bidaud. Stratification de la lumière électrique. Mondes (2) XXXIV, 713-714; C. R. LXXIX, 374-375†.

Man erhält Schichtungen in einem Geissler'schen Rohr,

wenn die eine Elektrode desselben mit dem Boden communicirt, die andere 1—4^{cm} vom Conductor der Maschine entfernt ist, wo aus dem Draht ein Büschel ausstrahlt. Sowie Funken erscheinen, ist die Schichtung schwächer. Sie verschwindet, wenn der Draht den Conduktor berührt. *E. W.*

Fernere Litteratur.

H. Herwig. On the disintegration of the electrodes in the galvanic arc of light. J. chem. soc. (2) XII, 429; Phil. mag. XLVII. Jan. 1874. 6-14; Pogg. Ann. CXLIX, 521-533. cf. Berl. Ber. 1873. 711.

E. Rossetti. Adjonction à la note sur une curieuse et élégante expérience électrique. d'Almeida J. 1874. III, 228; Cimento IX, 135.

Siemens u. Halske. Selbstregulirende elektrische Lampe für Wechselströme. Carl Rep. X, 282-284; Nature XI, 154; Telegr. J. 15. Dec. 1879. cf. Berl. Ber. 1873. 715.

— — — — Selbstregulirende elektrische Lampe für gleichgerichtete und für Wechselströme anwendbar, nach v. Hefner-Alteneck. Carl Rep. X, 279-281.

Éclairage électrique des navires. Mondes (2) XXXIV, 636-637.

Lumière électrique. Mondes (2) XXXIII, 585.

J. A. Koseloff. Partage de la lumière électrique. Mondes (2) XXXIV, 141.

Ladyguire. Das elektrische Licht. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 788; Journ. f. Gasbel. 1874. 328.

von Waltenhofen. Ueber die Erzeugung des elektrischen Kohlenlichtes mittelst Thermosäulen. Prag. Ber. (2) 1872. 6-9.

36. Magnetismus.

E. DU BOIS-REYMOND. Fortgesetzte Beobachtungen über astatische Magnete. Berl. Monatsber. 1874. 767-790†.

I. Da dem Verfasser von verschiedenen Seiten die Mittheilung zugegangen war, dass es nicht gelungen war, den aperiodischen Zustand bei den betreffenden Bussolen herzustellen, so bespricht derselbe die möglichen Ursachen dieser Erscheinung. Es ergeben sich deren hauptsächlich zwei. Es kann entweder der Magnetismus des HAUY'schen Stabes oder der permanente Magnetismus des Stahlspiegels zu schwach gewesen sein. In beiden Fällen wird bei Annäherung des HAUY'schen Stabes der Unterschied derjenigen Lagen desselben, wo der Stahlspiegel aperiodisch wird und wo derselbe eine Drehung von 180° erfährt, zu klein, um praktisch hergestellt werden zu können.

II. Speciellere Beschreibung der Aufstellung des HAUY'schen Stabes, welche der Verf. als die beste erprobt hat, sowie einer Vorrichtung, den Stab um kleine Winkel zu drehen und dadurch die oft bedeutenden Verschiebungen des Nullpunktes des Magnetspiegels zu corrigiren.

III. Diese Verschiebungen rühren her von der täglichen Variation des Erdmagnetismus, weshalb die Einwirkung derselben in diesem Artikel genauer besprochen wird.

Bedeutet H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, S die richtende Kraft des Stabes, φ die Aenderung der Declination, von einer beliebigen Anfangslage an gerechnet, α den Winkel, um welchen der Spiegel aus dem ursprünglichen Meridian abgewichen ist, so gilt die Gleichung:

$$tg\,\alpha = \frac{S.\sin\varphi}{H - S.\cos\varphi}.$$

Für kleine Werthe von φ, wie solche überhaupt nur vorkommen, kann daher α einen beträchtlichen Werth erlangen, wenn nahezu $H = S$.

IV. Der hierbei erreichte Zustand des Spiegels bietet eine

grosse Analogie mit dem Verhalten eines astatischen Nadelpaars. Insbesondere können beide eine Stellung senkrecht zum Meridian annehmen, die für die Anstellung von Beobachtungen vielleicht als besonders geeignet sich erweisen wird. *Ok.*

J. TROWBRIDGE. On a method of freeing a magnetic bar from the influence of the earth's magnetism. SILLIM. J. (3) VII, 490-493†.

Der Verf. benutzt eine Tangentenbussole, deren Stromkreis nicht allein um eine verticale Axe drehbar ist, wie gewöhnlich, sondern auch um eine horizontale. Der Stromkreis wird zuerst senkrecht gegen den magnetischen Meridian gestellt. Wird dann in geeigneter Richtung ein Strom hindurchgeleitet, so wird die Wirkung des Erdmagnetismus geschwächt; ist die Stromwirkung stärker, als diejenige des Erdmagnetismus, so kann man erstere dadurch abschwächen, dass man die Stromebene um die horizontale Axe neigt. Auf diese Weise lässt sich die Nadel astatisch machen. *Ok.*

TH. PETRUSCHEVSKI. Ueber directe und indirecte Bestimmung der Pole an Magneten. POGG. ANN. CLII, 42 bis 68†.

Denkt man sich einen Magnetstab angegriffen von parallelen Kräften, so kann man die an den nordmagnetischen Massen wirkenden Kräfte durch eine Resultante ersetzen; ebenso auch die Kräfte für die südmagnetischen Massen. Die Angriffspunkte dieser Resultanten nennt der Verf. die absoluten Pole. Derselbe giebt zwei Methoden, um diese Pole mit möglichster Genauigkeit bei permanenten Magnetstäben zu bestimmen. Da der Verf. selbst die erste Methode verlassen hat, so gehen wir sofort zur Beschreibung der zweiten über. Es sei der eine Magnetpol S bekannt. Der Stab wird dann so aufgehängt, dass er sich in einer horizontalen Ebene um S drehen kann; das kurze Ende des Stabes ist daher durch Gegengewichte zu beschweren. Wird

dann eine kleine Magnetnadel auf einer Linie parallel dem Magnetstab verschoben, wobei dieselbe stets senkrecht gegen die Axe des Magnetstabes bleibt, so lässt sich zeigen, dass dieselbe dann am stärksten ablenkend auf den Magnetstab wirkt, wenn ihre Verlängerung durch den anderen Pol (*N*) geht. Um diese Lage festzustellen, hat der Verf. einen ziemlich complicirten Apparat construirt, für dessen Einzelheiten wir auf das Original verweisen. Um die Pole von Elektromagneten zu bestimmen, lenkt der Verf. durch denselben eine kleine Magnetnadel ab und führt dieselbe durch einen geeigneten Compensationsmagnet in die Gleichgewichtslage zurück.

Als Beispiele der Bestimmung der Pole von Magnetstäben giebt der Verf. die folgenden: 1) Stahlstab von 254^{mm} Länge; der N.-Pol ist 30,6, der S.-Pol 27,9^{mm} von den entsprechenden Enden entfernt. 2) 250^{mm} Länge; Entfernung des N.-Pols 24,9, des S.-Pols 21,1^{mm} etc. *Ok.*

Stefan. Zur Theorie der magnetischen Kräfte. Wien. Ber. 1874. (2) LXIX, 165-212†; Phil. mag. (4) XLVII, 318-319.

Der Verfasser geht von dem Ampère'schen Satze aus, dass die elektromagnetische Wirkung eines geschlossenen, elektrischen Stromes durch eine von demselben begrenzte magnetische Doppelplatte ersetzt werden kann. Denkt man sich ein System paralleler Ströme dicht neben einander, so ist deren Wirkung nach Aussen identisch mit derjenigen einer gleichmässig magnetisirten Eisenmasse, welche den inneren Hohlraum der Ströme ausfüllt. Aus dieser Vergleichung lässt sich auch der Satz herleiten, dass die Fernwirkung eines Magnets angesehen werden kann als herrührend von einer Oberflächenbelegung magnetischer Massen.

Für die Wirkung der Ströme auf Punkte im Innern müssen zu der Wirkung der Oberflächenschicht noch Kräfte hinzugesetzt werden. Dieselben haben entgegengesetzte Vorzeichen, je nachdem man den Punkt annimmt im Innern eines Plattenpaars oder in dem Zwischenraum zwischen zwei Plattenpaaren.

Diese Betrachtungen führen auf das analoge Problem der Bestimmung der Kräfte im Innern einer magnetisirten Eisenmasse unter der Annahme, dass dieselbe aus getrennten Eisenmolekülen besteht. Auch hier erhält man verschiedene Zusatzkräfte, je nachdem man den Punkt im Innern eines Moleküls oder zwischen den Molekülen annimmt.

Hieraus lässt sich die POISSON'sche Theorie der Induction von Magnetismus herleiten.

Indem der Verf. aber anerkennt, dass diese Theorie keineswegs mehr den Ergebnissen der Versuche entspricht, sucht er eine Erweiterung derselben, welche dem eigenthümlichen Verlauf der Magnetisirungsfunction Rechnung trägt und entwickelt seine Idee an einem Beispiel. Nimmt man an, dass jedes Eisenmolekül aus einem Paar von Magneten besteht, welche im unmagnetischen Zustand nach Art eines astatischen Nadelpaars mit einander verbunden sind, so ergiebt sich, wenn man dieselben unter dem Einfluss äusserer Kräfte als gegeneinander drehbar annimmt, die Entstehung eines magnetischen Moments des Moleküls. Dasselbe muss sich bei grossen Kräften einem Grenzwerth nähern. Weiter glaubt der Verf. indess diesen Gedanken vorläufig nicht durchführen zu sollen, sondern sucht weitere Aufschlüsse in der Zusammenstellung zusammengehörender Werthe der Magnetisirungszahl k und der entsprechenden erzeugten magnetischen Momente.

Während die in neuerer Zeit mehrfach angestellten Versuche gewöhnlich geben:

$$k = f(R),$$

wo R die inducirende Kraft ist, und das magnetische Moment

$$\mu = k.R,$$

so giebt der Verf. nach dem Vorgange von ROWLAND (Berl. Ber. 1873, 766—767) eine Reihe von Tabellen für correspondirende Werthe von k und μ. Den Zusammenhang dieser Grössen glaubt er durch die Formel

$$k = a.m\left\{\frac{\mu}{m-\mu}\right\}^n - b\mu.$$

darstellen zu können.

Die vier Constanten: a, b, n und m werden aus vier Werthepaaren berechnet.

Hierin bedeutet m das Maximum des in 1^{cmm} inducirten Magnetismus.

Für Eisen und Stahl ergiebt sich übereinstimmend:

$$m = 14000,$$

für Nickel:

$$m = 5000.$$ *Ok.*

H. A. Rowland. On the magnetic permeability and maximum of magnetism of nickel and cobalt. Phil. mag. 1874. (4) XLVIII, 321-340†.

Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung der vor Kurzem (Berl. Ber. 1873, 766—768) besprochenen Untersuchung der Magnetisirbarkeit des Eisens. Die benutzte Methode der Beobachtung ist die nämliche wie in der angeführten Arbeit.

Der Verf. hat je zwei Ringe aus Nickel und Cobalt gegossen, dieselben vollständig mit zwei Lagen von Drahtspiralen umwickelt, die eine für den magnetisirenden Strom, die andere zur Erzeugung des Induktionsstromes bei Schliessung und Oeffnung des ersten Stromes. Das Nickel enthielt keine fremden Metalle, das Cobalt Spuren von Eisen.

Da die Anwendung starker Ströme sich als nothwendig herausstellte, so wurden die Ringe, um ihre Erwärmung zu verhindern, in Alkohol getaucht. Um die Untersuchung auch für höhere Temperaturen auszuführen, wurden dieselben in ein Paraffinbad gebracht.

Aus den Versuchen hat der Verf. Tabellen berechnet, in denen H die magnetisirende Kraft bedeutet, μ die „magnetic permeability“, k die Magnetisirungsfunction, zusammenhängend mit μ durch die Gleichung:

$$k = \frac{\mu - 1}{4\pi}.$$

Da diese Grössen für Nickel und Cobalt noch nicht bekannt

sind, so folgt zunächst eine Zusammenstellung einiger Zahlenwerthe für H und k, wobei bemerkt werden mag, dass

$$H = \frac{M}{4\pi},$$

der früheren Abhandlung ist.

Nickel.				Cobalt.			
Temp. 12°C.		Temp. 220°C.		Temp. 5°C.		Temp. 230°C.	
H	k	H	k	H	k	H	k
23,25	4,18	22,60	15,77	49,33	6,86	13,34	8,02
47,69	12,91	45,06	24,65	58,83	7,51	25,67	8,96
57,78	15,70	52,96	24,96	76,47	8,67	38,55	10,12
73,43	17,30	67,42	23,88	93,15	9,85	55,56	13,38
88,23	17,77	80,69	22,15	113,0	10,48	75,16	16,68
107,3	17,36	106,4	19,68	129,3	10,66	101,4	18,70
153,8	15,52	150,8	16,14	159,4	11,06	132,7	18,66
206,3	13,76	191,0	13,89	189,0	11,19	172,9	17,44
296,4	11,01	294,8	10,26	219,6	11,01	281,8	14,76
421,8	8,70	553,6	6,05	264,7	10,60	393,6	12,75
		789,8	4,345	351,1	9,76	702,9	9,27
				400,0	9,20	989,3	7,67
		13,00	9,33	552,1	7,91	1282,0	6,57.
		22,37	15,08	732,1	6,81		
		25,15	16,81	999,8	5,63		
		33,19	22,15	1471	4,29		
		43,28	24,88.				

Der Verlauf der Functionen k ist ganz analog wie beim Eisen: Anwachsen bis zu einem Maximum, und schliesslich asymptotische Annäherung an Null.

Das Maximum von k wird stets bei höherer Temperatur früher, d. h. für kleinere Werthe von H erreicht, als bei niedriger. Für stärkere Werthe der magnetisirenden Kraft werden dagegen die inducirten Magnetismen etwas kleiner, als bei niedriger Temperatur, so dass die Maxima der inducirten magnetischen Momente, welche der Verf. nach einer früher (Berl. Ber. 1873, 767) besprochenen Methode ableitet, kleiner ausfallen. Er giebt dafür die folgenden Zahlen:

	Eisen	Nickel	Cobalt	
10°	13900	4940	8000	
220°	13600	3800.		*Ok.*

A. Stoletow. Notiz über die Magnetisirungsfunction verschiedener Eisenkörper. Pogg. Ann. CLI, 316-321†; Phil. mag. (4) XLVIII, 200-203; Bull. de Moscou 1873. No. 4, XLVII, 197-206.

Anknüpfend an eine Untersuchung von Riecke (Berl. Ber. 1872, 704) führt der Verf. aus, dass die Magnetisirungsfunction des unendlich gestreckten Ellipsoides besser geeignet ist, das magnetische Verhalten einer Eisensorte zu charakterisiren, als diejenige einer Kugel. *Ok.*

C. Fromme. Die Magnetisirungsfunction einer Kugel aus weichem Eisen. Pogg. Ann. CLII, 627-634†; Götting. Nachr. März 1874.

Der Verf. untersucht nach bekannter Methode das magnetische Moment von Kugeln aus weichem Eisen, welche durch eine Magnetisirungsspirale inducirt wurden. Er berechnet daraus eine Grösse, welche vor Kurzem Riecke (Berl. Ber. 1872, 704) als „Magnetisirungsfunction der Kugel" definirt hat.

Dieselbe Grösse kann auch berechnet werden aus Versuchen mit verlängerten Ellipsoiden. Auch solche Versuche hat der Verf. ausgeführt. Er findet ebenfalls in weiten Grenzen eine Constanz der Magnetisirungsfunction der Kugel (vergl. hierüber das vorhergehende Referat).

Auch die remanenten Momente der Eisenstäbe hat der Verf. beobachtet und giebt, ohne nähere Angabe der Versuche, zwei allgemeine Sätze darüber. *Ok.*

H. Herwig. Ueber die Frage der Fortpflanzungsdauer magnetischer Fernwirkungen. Pogg. Ann. CLIII, 250-262†.

Wenn die magnetischen Wirkungen einer gewissen Zeit be-

dürfen, um sich fortzupflanzen, so müsste sich dieselbe in folgender Weise beobachten lassen. Entsteht irgendwo plötzlich ein Magnet, so wird auf denselben der Erdmagnetismus einwirken. Da die Wirkung desselben aber grossentheils herrührt von weit entlegenen Orten der Erdoberfläche, so müsste bei der gemachten Annahme eine gewisse Zeit vergehen, bis dieselbe ihre ganze Stärke erreicht hat. Der Verf. giebt indess selbst zu, dass man sich noch eine wesentlich andere Auffassungsweise von der Fortpflanzung magnetischer Fernwirkungen bilden kann, d. h. dass eigentlich umgekehrt der Beobachtungsmagnet vorhanden, die entfernten Magnete aber entstehen müssten, und dann die Beobachtung anzustellen wäre.

Wegen der leichten Ausführbarkeit der Versuche, welche über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach der ersten Auffassung entscheiden, hat derselbe die betreffenden Experimente in folgender Weise angestellt. Leitet man durch eine bifilar aufgehängte Drahtrolle einen constanten, elektrischen Strom, so wird die Rolle durch den Erdmagnetismus abgelenkt. Diese Wirkung kann durch geeignet angebrachte Magnetstäbe vollständig compensirt werden. Wird dann der Strom unterbrochen und plötzlich von Neuem ein Strom durch die Rolle geleitet, so kann dieselbe als plötzlich entstehender Magnet angesehen werden. Nach der Anfangs entwickelten Anschauungsweise müsste daher zuerst die Einwirkung der naheliegenden Stahlstäbe überwiegen. Das Experiment hatte indess stets ein negatives Resultat, so dass nach Berechnungen, deren Einzelheiten wir übergehen, der Verf. zu dem folgenden Schluss kommt: „Wenn die erdmagnetische Wirkung überhaupt eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit in dem obigen Sinne besitzt, so beträgt dieselbe mindestens eine halbe Million Meilen." *Ok.*

J. JAMIN. Sur la conductibilité des tensions magnétiques. C. R. LXXVIII, 19-24†; Naturf. VII, 120-122.

— — Sur la distribution du magnétisme dans le fer doux. C. R. LXXVIII, 95-99†; SILLIM. J. VII, 418-419.

Die Coërcitivkraft, welche durch die Verschiedenheit ihrer Stärke den wesentlichen Unterschied in dem magnetischen Verhalten des Eisens und Stahls bedingt, lässt sich bis jetzt noch nicht genau definiren. Der Verf. sucht daher dieselbe durch einen neuen Begriff: „Die magnetische Leitungsfähigkeit" zu ersetzen. Zu dem Zweck hat er die folgenden Versuche angestellt.

Ein Stab von weichem Eisen von zwei Meter Länge wurde an seinem einen Ende mit einer kurzen Magnetisirungsspirale bedeckt und durch einen starken Strom magnetisirt. Nach der Methode des Verfassers (vergl. Berl. Ber. 1872, 709) wurde dann an dem freien Theile des Stabes in verschiedenen Abständen (x) von der Spirale die magnetische „Spannung" (tension) bestimmt. Für dieselbe ergab sich angenähert die Formel:

$$J = \frac{M}{a^x};$$

wobei die Constante a nahezu dieselbe Zahl für verschiedene Stäbe von weichem Eisen war. Als mit Stahlstäben dieselben Versuche ausgeführt wurden, erwies sich zwar ebenfalls dieselbe Formel als brauchbar, doch hatte a grössere Werthe als beim Eisen und zwar um so grössere, je härter der Stahl war. Also leitet in diesem Sinne das Eisen den Magnetismus erheblich besser als Stahl. Der Verf. sucht hieraus alle diejenigen Unterschiede des Eisens und Stahls zu erklären, welche man gewöhnlich der verschiedenen Stärke der Coërcitivkraft zuschreibt. Als Beispiel der geringen Leitungsfähigkeit des Stahls beschreibt derselbe noch folgenden Versuch. Ein 300^{mm} langer, 60^{mm} breiter Stahlstab lässt sich so magnetisiren, dass die beiden Längsflächen entgegengesetzten Magnetismus zeigen. Eine neutrale Linie liegt daher auf der Mittellinie des Stabes. Dies lässt sich durch das Haften von Eisenfeile erkennen. Werden die beiden Polflächen mit passenden Stäben von weichem Eisen bedeckt, so erhält man ein System, welches eine nicht unbedeutende Tragkraft zeigt.

In der zweiten Abhandlung wird zunächst gezeigt, wie die Formel

$$J = \frac{M}{a^x}$$

sich ändert, wenn der Stab eine geringere Länge hat, als der zuerst benutzte; dieselbe lautet dann:

$$J = \frac{A}{a^x} + \frac{A}{a^{2l-x}}.$$

Diese Formel wurde durch zwei Stäbe von 1^m und $0{,}5^m$ Länge bestätigt, welche an einem Ende durch die oben erwähnte Spirale magnetisirt wurden. Wurden beide Enden des Stabes von 2^m mit zwei genau gleichen Spiralen bedeckt, so konnte die magnetische Spannung ausgedrückt werden:

a) durch die Formel:

$$J = \frac{A}{a^x} + \frac{A}{a^{l-x}},$$

wenn beide Spiralen in gleichem Sinne magnetisirend wirkten,

b) durch die Formel:

$$J = \frac{A}{a^x} - \frac{A}{a^{l-x}},$$

wenn die Wirkung der beiden Spiralen entgegengesetzt gerichtet war. *Ok.*

F. FOLIE. Revendication de priorité en faveur de M. L. PERARD. Bull. de Brux. (1) 1874. XXXVII, 198-201†.

Bezugnehmend auf die soeben besprochenen Arbeiten von JAMIN macht der Verf. darauf aufmerksam, dass PERARD schon im Jahre 1870 die magnetische Leitungsfähigkeit bespricht und ähnliche Anwendungen von der Verschiedenheit derselben gemacht hat, wie JAMIN. *Ok.*

J. M. GAUGAIN. Note sur le magnétisme. C. R. LXXVIII, 246-249†.

J. JAMIN. Note sur le magnétisme; réponse à M. GAUGAIN. C. R. LXXVIII, 305-308†

J. M. GAUGAIN. Observations relatives à la dernière communication de M. JAMIN sur le magnétisme. C. R. LXXVIII, 441†.

Die in der soeben besprochenen Untersuchung von JAMIN

erhaltenen Resultate geben Anlass zu einer Discussion über die Frage, ob dieselben sich durch die Hypothese der Ampère'schen Elementarströme erklären lassen. Gaugain behauptet dies und will ähnliche Resultate aus eigenen früheren Untersuchungen folgern können (Berl. Ber. 1873, 777—778). Jamin bestreitet es; doch scheint es dem Referenten, als ob er die Ampère'sche Theorie nur mit Modificationen anwendet, welche er selbst hineingelegt hat. So geht er z. B. von dem Satz aus, dass die magnetischen Wirkungen eines Stromes nicht durch eine Eisenmasse hindurch wirken können, sondern nur auf die dem Strom zugekehrte Oberflächenschicht. Jedenfalls begnügen sich beide Verf. mit ziemlich vagen Betrachtungen, welche bei den vorliegenden, complicirten Erscheinungen kaum zu einer Entscheidung führen können. *Ok.*

J. Jamin. Sur la profondeur de la couche aimantée dans un barreau d'acier. C. R. LXXVIII, 1241-1247†; Mondes (2) XXXIV, 181.

— — Sur la distribution intérieure du magnétisme dans un faisceau de plusieurs lames. C. R. LXXVIII, 1331 bis 1337†; Mondes (2) XXXIV, 124-125.

— — Sur les faisceaux magnétiques formées par des lames écartées. C. R. LXXVIII, 1383-1387†; Mondes (2) XXXIV, 171.

— — Sur le rôle, que jouent dans un aimant la section moyenne, les surfaces polaires et les armatures. C. R. LXXVIII, 1497-1502†; Mondes (2) XXXIV, 264-265.

Die vorliegenden Untersuchungen beziehen sich auf permanente Stahlmagnete von verschiedener Form und in verschiedener Weise zu Systemen combinirt. Anstatt aber als Maass des Magnetismus einer Stahlmasse ihr magnetisches Moment zu benutzen, führt der Verf. ein neues Element ein, das er bestimmt, und das er Gesammtmagnetismus nennt. Derselbe benutzt ausschliesslich die Methode des Abreissens eines kleinen Eisenstäbchens von einem Punkte der Oberfläche des Magnetstabes. Die Quadratwurzel aus dem Grenzgewicht, welches zum Ab-

reissen genügt, nennt er magnetische Intensität des betreffenden Punktes. Denkt man sich diese Intensitäten für alle Punkte der Oberfläche des Magnetstabes bestimmt und in jedem Punkte als Ordinaten aufgetragen, so würde eine Fläche entstehen. — Das Volumen des von dieser Fläche und der Magnetoberfläche eingeschlossenen Raumes nimmt der Verf. als Maass des Gesammtmagnetismus. Für einen Stab von rechteckigem Querschnitt genügt es, um den Gesammtmagnetismus zu bestimmen, auf der Längsaxe die Intensitäten in gleichmässigen Entfernungen vom Mittelpunkt zu messen und ihre Summen zu nehmen. In dieser Weise behandelt der Verf. die verschiedenen, oben angegebenen Probleme.

1. Die Gesammtmagnetismen von gleich langen, gleich breiten, gleich magnetisirten, aber verschieden dicken Stahlstäben lassen sich durch die Formel ausdrücken:

$$m = M\left(1 - \frac{1}{a^y}\right).$$

Dieselbe wird bestätigt durch Untersuchung von 4 Stäben von 1, 2, 3, 4^{mm} Dicke, wobei zu setzen ist:

$$M = 25, \quad a = 1{,}6.$$

y bedeutet die Dicke.

Aus der Formel ergiebt sich, dass m zuerst sehr schnell mit y wächst, von $y = 3$ oder 4 an aber sehr langsam. Der Verf. sieht darin einen Beweis für die geringe Tiefe, bis zu welcher der Magnetismus eindringt.

2. Werden mehrere Stahllamellen von gleicher Grösse, jede gleichmässig für sich magnetisirt, zu einem Bündel zusammengesetzt, und in der oben angegebenen Weise der Gesammtmagnetismus bestimmt, so ist derselbe proportional der Anzahl der Lamellen. Doch hat jeder Magnet einen Theil seines Magnetismus eingebüsst, indem er in die Nachbarschaft der übrigen Magnete gebracht wurde. Nachdem diese Resultate in der zweiten Abhandlung festgestellt sind, beschäftigt sich die dritte mit Bündeln, bei welchen die Stäbe nicht eng an einander gepresst waren, sondern durch regelmässige Zwischenräume getrennt blieben.

In der letzten Arbeit werden die Gesammtmagnetismen für flache Stäbe von verschiedener Form bestimmt, insbesondere ein Rechteck- und ein sehr gestrecktes Parallelogramm verglichen, wobei sich zeigt, dass die Gesammtmagnetismen den mittleren Querschnitten proportional sind. *Ok.*

D. Sears. Magnetism of soft iron. Sillim. J. (3) VIII, 21-25†; Naturf. VII, 371.

Der magnetische Zustand eines Eisenstabs wird untersucht durch Beobachtung der Inductionsströme, welche in einer schmalen Spirale erzeugt werden, welche an verschiedene Stellen des Stabes gerückt werden kann. Der Stab wird der Wirkung zweier Elektromagnete von gleicher Grösse und Stärke ausgesetzt, welche rechtwinklig zu dem Stab stehen und denselben mit den Enden ihrer Eisenkerne in gleicher Entfernung von den Enden des Stabes berühren. Der Verf. hat hauptsächlich zwei Fälle untersucht:

1) Die beiden dem Stab zugekehrten Pole der Elektromagnete sind entgegengesetzt (Nordpol und Südpol).
2) Die beiden Pole sind gleich.

Bei 1) ist die Inductionswirkung bei den Polen am grössten und hat ein Minimum in der Mitte. An den Stabenden ausserhalb der Pole wechselt der Magnetismus des Stabes sein Zeichen.

Letzteres findet auch bei 2) statt.

Hierbei ist in der Mitte des Stabes der Magnetismus Null und nimmt nach beiden Polen hin zu, aber mit entgegengesetztem Zeichen. *Ok.*

A. Lallemand. Sur la condensation magnétique dans le fer doux. C. R. LXXIX, 893-896†; Mondes (2) XXXV, 444; Dingl. J. CCXIV, 336-337.

Wird um die Schenkel eines hufeisenförmigen Elektromagnets eine Spirale gelegt, deren Enden mit einem Galvanometer in Verbindung stehen, so beobachtet man beim Oeffnen und

Schliessen des primären Stromes Inductionsströme. Dieselben werden bedeutend stärker, wenn das Hufeisen mit einem Anker von weichem Eisen geschlossen ist. Wird endlich nach Unterbrechung des primären Stromes der Anker abgerissen, so entsteht ein starker Inductionsstrom, da durch die Gegenwart des Ankers das geschlossene System den grössten Theil seines Magnetismus behalten hat. Diese übrigens nicht neuen Erscheinungen glaubt der Verf. einer Condensation von Magnetismus zuschreiben zu müssen, ohne klar darzulegen, was er darunter versteht. *Ok.*

Trève. Note sur le magnétisme, et sur un nouvel exploseur. C. R. LXXIX, 1125-1128†; Mondes (2) XXXV, 526 bis 533.

Der Verf. beschäftigt sich ebenfalls mit den Inductionsströmen, welche entstehen, wenn ein Anker von weichem Eisen von einem hufeisenförmigen Elektromagnet abgerissen wird. Hierbei ist der Anker selbst mit den Inductionsspiralen versehen. Bréguet hat diese Erscheinung praktisch verwerthet, um vermittelst des auf diese Weise entstehenden Inductionsstromes Zündpulver zu entzünden. Es ist dem Verf. gelungen, mit diesem Apparat und mit Hilfe der gewöhnlichen Telegraphenleitung von Paris aus in Toulon eine Zündung vorzunehmen. Auch während des Krieges 1870/71 hat dieser Apparat bereits seine Verwendung gefunden. *Ok.*

J. M. Gaugain. Notes sur le magnétisme. C. R. LXXVIII, 798-801, 1536-1539, 1689-1692; LXXIX, 606-610, 749-753, 1299 bis 1302†; Mondes (2) XXXIII, 621, 704-705; XXXIV, 271, 360; XXXV, 169; Inst. 1874. II, 25, 97, 181, 202, 297, 409.

Fortsetzung früherer Untersuchungen (Berliner Ber. 1873, 777—778). Auch hier benutzt der Verf. ausschliesslich als Maass des Magnetismus die Inductionsströme, welche er erhält, indem er eine kleine Spirale von dem Magnetstab abzieht. Die Arbeiten enthalten zunächst eine fortgesetzte Polemik gegen die

theoretischen Anschauungen, welche JAMIN in seinen neueren Untersuchungen aufgestellt hat. Letzterer glaubt von der bisherigen Theorie der Molecularmagnete oder Elementarströme abgehen zu müssen und kommt auf Vorstellungen, welche den Grundsätzen der Elektrostatik entlehnt sind. Der Verf. sucht nun zu zeigen, dass sich die Resultate JAMIN's auch durch die Annahme der Elementarströme erklären lassen. Die von ihm angestellten Versuche betreffen den Zustand eines Stahlstabes, welcher zuerst durch einen stärkeren Strom magnetisirt und dann durch einen schwächeren entmagnetisirt worden ist; ferner die Veränderungen des Magnetismus eines Hufeisens, wenn dasselbe mit einem Stück weichen Eisens gestrichen wird, endlich die Aenderungen des Stahlmagnetismus mit der Temperatur. Im Ganzen sind die Resultate indess theils nicht neu, theils lassen sie sich ohne weiteres voraussehen und fehlt es besonders an einem leitenden Gesichtspunkt, durch welchen die vielen Einzelheiten ein allgemeineres Interesse erhalten könnten. *Ok.*

E. BOUTY. Mesure du moment magnétique de très-petites aiguilles aimantées. C. R. LXXVIII, 189-192+.

— — Sur la rupture des aiguilles aimantées. C. R LXXVIII, 280-283†; D'ALMEIDA J. 1873. III, 361-365.

Um das magnetische Moment sehr kleiner Magnetnadeln zu bestimmen, bedient sich der Verf. der folgenden Methode:

Die zu untersuchende Nadel wird mit einer anderen Nadel so zu einem System verbunden, dass die beiden magnetischen Axen der Nadeln senkrecht zu einander liegen. Dieses System wird an einem feinen Faden aufgehängt und durch Spiegelablesung die Ablenkung beobachtet, welche die erste Nadel dadurch erfährt, dass die zweite hinzugefügt wird. Ist der Ablenkungswinkel α, x das gesuchte Moment, M das bekannte Moment der ersten Nadel, so ist:

$$x = M.\operatorname{tg}\alpha.$$

Mit dieser Methode untersucht der Verf. die magnetischen Momente der Bruchstücke von Stahlnadeln. Er zeigt zunächst, dass

die Erschütterungen bei dem Zerbrechen unter Umständen den Magnetismus der Bruchstücke schwächen. Wird aber eine solche Erschütterung vermieden und war der ursprüngliche Magnet bis zur Sättigung magnetisirt, so sind es auch die Bruchstücke. Für cylindrische Stahlmagnete hat GREEN die Formel entwickelt:

$$y = A.a^2.\left\{2x - \frac{2}{\beta}\cdot\frac{e^{\beta x} - e^{-\beta x}}{e^{\beta x} + e^{-\beta x}}\right\}.$$

Hier bedeuten y das magnetische Moment, x die Länge, a den Radius des Cylinders, A und β Constanten.

Der Verf. findet diese Formel bestätigt, indem er Stäbe von verschiedener Länge untersucht, welche Bruchstücke ein und desselben ursprünglichen Cylinders sind. Von weniger allgemeinem Interesse ist wohl die Untersuchung der Bruchstücke von Stahlnadeln, welche ursprünglich nicht regelmässig magnetisirt waren, sondern Folgepunkte hatten. *Ok.*

E. BOUTY. Sur le magnétisme permanent de l'acier. C. R. LXXVIII, 559-563†; Phil. mag. (4) XLVII, 315-318.

— — Sur l'aimantation de l'acier. C. R. LXXVIII, 842 bis 845; D'ALMEIDA J. 1874. III, 316-320†.

Die angegebenen Arbeiten enthalten Versuche, eine Theorie der Magnetisirung aufzustellen, welche eine Erklärung für den permanenten Magnetismus in sich schliesst. Der Verf. denkt sich dabei zwei Arten von Molekülen des Stahls, solche, welche ohne Coërcitivkraft der Einwirkung einer äusseren Kraft folgen, und solche, welche von einer Coërcitivkraft beeinflusst werden. Letztere würden nach dem Verschwinden einer äusseren Kraft magnetisch bleiben. Im Ganzen sind es indess nur einige vage Ideen, welche der Verf. vorbringt. *Ok.*

C. VAVIN. Tireur magnéto-mécanique. Mondes (2) XXXV, 10-11†.

Der Apparat hat den Zweck, kleine Eisentheilchen schnell von den Abfällen, wie sie in den Werkstätten vorkommen, zu

trennen. Derselbe besteht aus zwei rotirenden Hohlcylindern von weichem Eisen, welche durch angebrachte Magnete ebenfalls in magnetischem Zustand erhalten werden. *Ok.*

L. Külp. Ueber Inductionswirkungen von ungleich harten Magnetstäben. Pogg. Ann. CLIII, 315-320†.

Wird auf einen magnetischen Stahlstab ein gleich grosser Stab von weichem Eisen gelegt, welcher dann natürlich im entgegen gesetzten Sinne magnetisch wird, so ist das magnetische Moment des Systems nur noch ein kleiner Bruchtheil von dem Moment des Stahlstabes. Etwas grösser ist das Moment des Systems, wenn man einen permanenten Stahlmagnet combinirt mit einem gleich grossen unmagnetischen Stahlstab. Je härter letzterer ist, um so geringer ist der inducirte entgegengesetzte Magnetismus in demselben, um so grösser also das Moment des Systems. Endlich werden ähnliche Versuche durchgeführt, indem magnetische Stahlstäbe mit gleichen Polen auf einander gelegt werden. Auch hier ist die gegenseitige Schwächung um so geringer, je härter beide Stäbe waren. *Ok.*

A. L. Holz. Eine Untersuchung über Stabmagnetismus. Pogg. Ann. CLI, 69-95†; d'Almeida J. III, 294; Naturf. VII. 197-198.

— — Fortsetzung der Untersuchung über Stabmagnetismus. Pogg. Ann. CLIV, 67-91†.

In der ersten Abhandlung untersucht der Verf. die Veränderungen, welche die magnetischen Momente von Stahlstäben erfahren, wenn man das Gewicht derselben dadurch vermindert, dass man sie in verdünnter Salzsäure längere Zeit liegen lässt und auf diese Weise ein Theil der Eisenmasse aufgelöst wird.

Die magnetischen Momente wurden jedesmal nach erfolgter Gewichtsverminderung von Neuem bestimmt durch Ablenkung eines magnetisirten Stahlspiegels. Der Verf. benutzte zwölf Stäbe

von englischem Corsettstahl und sechs Stäbe einer anderen Stahlsorte. Letztere waren vor dem Beginn des Versuchs, bis zu verschiedenen Temperaturen, erkennbar aus den Oberflächenfarben, angelassen worden. Die Resultate der Versuche sind zum Schluss in 18 Tabellen niedergelegt. Es ergiebt sich daraus:

1) Bei den zwölf ersten Stäben bewirkte die Gewichtsveränderung nicht immer eine Verminderung des Moments, sondern in einzelnen Fällen eine Vermehrung. Die Momente der Gewichtseinheit nahmen stets bei der Gewichtsverminderung zu. Wurden die Stäbe gegen Ende der Versuchsreihe von Neuem magnetisirt, so zeigten sie zum Theil etwas grössere, zum Theil etwas kleinere Momente als zu Anfang.
2) Die sechs angelassenen Stäbe zeigten ein regelmässigeres Verhalten.

Jede Gewichtsverminderung war verbunden mit einer Verminderung des magnetischen Moments.

Auch erwies sich bei letzteren die Structur regelmässiger, indem das in der Säure unlösliche Kohleneisen gleichmässiger in dem reinen Eisen vertheilt war. Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass das „Kohleneisen" hauptsächlich der Träger des permanenten Magnetismus ist.

In der zweiten Abhandlung wird das magnetische Verhalten von Eisen untersucht, das durch den galvanischen Strom aus einer Lösung von Eisenoxydul niedergeschlagen worden war. Nachdem der Verf. sich auf diese Weise vier Eisenplatten von der Dicke von 0,5—1^{mm} verschafft hatte, schnitt er aus denselben eine Reihe von Stäben. Dieselben waren zunächst sehr spröde und brüchig. Nach dem Glühen und Entfernen der dünnen Oxydschicht waren sie dagegen recht elastisch.

Die galvanoplastischen Stäbe wurden auf ihren Magnetismus stets vor und nach dem Glühen untersucht. Zum Vergleich wurde in derselben Weise auch eine Reihe von Stahlstäben untersucht.

Die Untersuchung wurde in der folgenden Weise ausgeführt: Der Stab wurde in einer Spirale magnetisirt und dann das

Moment des permanent magnetischen Stabes bestimmt. Darauf wurde der Strom umgekehrt und ebenso verfahren.

Endlich wurden nach und nach stets stärkere Ströme verwandt. Es ergab sich hierbei:

1) Die Momente im Sinne der ersten Magnetisirung waren meist grösser als die entgegengesetzten. Bei starken Strömen verschwand dieser Unterschied.
2) Die Momente der Eisenstäbe vor dem Glühen waren bedeutend grösser als nach demselben.
3) Die Stahlstäbe zeigten das umgekehrte Verhalten.
4) Diese Erscheinung steht in Beziehung zu den Aenderungen des specifischen Gewichts.

Dasselbe wächst bei den Eisenstäben durch Glühen und nimmt bei den Stahlstäben ab. Der Verf. fasst diese Resultate in den Schlusssatz zusammen: „dass die magnetische Coërcitivkraft der untersuchten Stahlsorte sowohl als die der elektrolytischen Magnete direct von der Entfernung der Molecüle abhängig ist."

Ok.

W. Beetz. Ueber die Darstellung von Magneten auf elektrolytischem Wege. Münch. Ber. 1874. 35-47; Pogg. Ann. CLIII, 484-495†; Naturf. VII, 324.

In einer vor Kurzem veröffentlichten Untersuchung (Berl. Ber. 1872. 723) hatte Jakobi die Behauptung aufgestellt, dass elektrolytisch unter dem Einfluss magnetischer Kräfte ausgeschiedenes Eisen fast gar keinen remanenten Magnetismus zeigt. Der Verf., welcher schon vor 12 Jahren ähnliche Untersuchungen angestellt und das Gegentheil gefunden hatte, zeigt zunächst, dass Jakobi's unzweckmässige Versuchsanordnung zum grössten Theil an diesem Resultat Schuld ist. Bei eigenen Versuchen ergiebt sich, dass das elektrolytisch ausgeschiedene Eisen sowohl im äusseren Ansehen, als auch in seinem Verhalten zum Magnetismus sehr verschieden ausfällt nach den weiteren Bestandtheilen der zersetzten Lösung. Besonders geeignet zur Annahme von permanentem Magnetismus ist das aus salmiakhaltiger Eisen-

lösung niedergeschlagene Eisen. Doch behielt überhaupt jedes galvanisch niedergeschlagene Eisen einen beträchtlichen Magnetismus, wenn seine Structur nicht etwa durch Glühen verändert war. *Ok.*

B. Stewart und A. Schuster. Vorläufige Versuche an einem magnetisirten Kupferdraht. Pogg. Ann. CLIII, 205-218†; Proc. R. Soc. XXVI, 311; Naturf. VII, 315.

Die Verf. beschäftigen sich mit der Frage, ob die Wirkung eines starken Magnetpols den galvanischen Widerstand eines Kupferdrahts verändert. Der benutzte Draht, 12^{m} lang und $1{,}2^{mm}$ dick, war in 53 Windungen um die Pole eines starken Elektromagnets geschlungen und so dem unmittelbaren Einflusse desselben ausgesetzt. Dieser Draht befand sich in einer Wheatstone'schen Drahtcombination. Es wurde der Stand des Galvanometers in dem Brückendraht beobachtet, indem abwechselnd der Elektromagnet wirksam und nicht wirksam war. Doch wurde stets vor Veränderung des Elektromagnets der Brückenkreis geöffnet, um die Inductionsströme zu vermeiden.

Es ergab sich bei den Versuchen zuerst eine Vermehrung des Widerstandes, wenn der Elektromagnet wirkte, dann aber regelmässig eine Verminderung desselben durch den Einfluss des Magnetismus. Nach dem Aufhören desselben erreichte der Widerstand nicht ganz wieder den früheren Werth. Wurde der Brückenkreis vor Beginn der Versuche unterbrochen, so fiel die erste Wirkung fort, während die zweite blieb. Jedoch kommen auch einige Versuchsreihen vor, bei denen das Gegentheil sich ergab. Bei dieser Unsicherheit der Versuche selbst lässt sich über die Ursachen der Erscheinung nichts Sicheres sagen. Jedenfalls ist durch dieselben wohl noch keineswegs bewiesen, dass wirklich in dem Kupferdraht selbst durch Einwirkung des Magnetismus eine Veränderung vorkommt, welche die Aenderung seines Widerstandes bewirkt. Die Verf. deuten selbst eine andere Möglichkeit der Erklärung an; der umschlingende Kupferdraht wirkt nämlich selbst magnetisirend auf den Elektromagnet.

Diese Veränderung würde aber in dem Kupferdraht einen Inductionsstrom hervorrufen, der verschieden sein kann, je nachdem der Elektromagnet erregt ist oder nicht. *Ok.*

W. F. Barrett. On the molecular changes, that accompany the magnetization of iron, nickel and cobalt. Phil. mag. (4) XLVII, 51-56†; Naturf. VII, 91-93; Brit. Ass. Bradford 1873.

Der Verf. sucht die bekannten Molecularveränderungen, welche das Eisen beim Magnetisiren erleidet, auch bei Nickel und Cobalt nachzuweisen. Zu dem Ende benutzt er einen Nickelstab und einen Cobaltstab, von welchen ersterer reines Nickel enthalten zu haben scheint, während das Cobalt nicht unerhebliche Mengen Eisen enthielt. Zunächst gelang es ihm die Töne nachzuweisen, wenn er die Stäbe in eine Magnetisirungsspirale brachte und den Strom abwechselnd öffnete und schloss.

Um die Verlängerungen der Stäbe durch Magnetisiren nachzuweisen benutzte er einen Apparat, bei welchem die Aenderungen der Länge durch Drehung eines kleinen Spiegels angezeigt wurden.

Hierbei erhielt er sichtbare Verlängerungen für einen Eisenstab und für den Cobaltstab.

Für den Nickelstab waren dieselben nicht mit Sicherheit nachzuweisen. *Ok.*

E. L. Carney. On the effect of longitudinal vibrations upon electromagnets. Sillim. J. (3) VII, 203-207†; Naturf. VII, 450-451.

Die Experimente wurden mit einem Eisen- und einem Stahlstab angestellt. Aenderungen des Magnetismus derselben wurden mittelst einer auf den Stab geschobenen Inductionsspirale, die Ströme an einem Galvanometer beobachtet. Die Stäbe wurden theils dadurch magnetisirt, dass eine Magnetisirungsspirale senkrecht gegen den Stab gestellt wurde; theils wurde der Stab

in die Spirale selbst hineingeschoben. Die erste Anordnung fand statt bei No. 1 und 2, die letztere bei 3 und 4.

1) Longitudinalschwingungen nach Unterbrechung des Stromes schwächen den remanenten Magnetismus.
2) Longitudinalschwingungen während der Wirkung der magnetisirenden Kräfte verstärken den temporären Magnetismus.
3) Wiederholung von 1) und 2) mit demselben Effect, aber bei veränderter Anordnung der Magnetisirungsspirale.
4) Während der Stab in Schwingungen versetzt war, wurde er magnetisirt. Es entstand dann ein sehr bedeutender Magnetismus.

Alle Wirkungen waren bei dem Eisen stärker als bei dem Stahl. *Ok.*

Fernere Litteratur.

G. Wiedemann. Magnetic properties of chemical compounds. Belf. Ass. 1874; Athen. 1874. (2) 277; Inst. 1874. II, 389. cf. Berl. Ber. 1868. 560-562.

H. Wild. Ueber die Bestimmung des Temperaturcoëfficienten von Stahlmagneten. Bull. d. l'ac. de Pétersbourg. 1873. cf. Berl. Ber. 1873. 778-779.

A. M. Mayer. Sur les changements de dimensions produits par l'aimantation dans les barreaux de fer, d'acier et de bismuth. d'Almeida J. 1874. III, 100; Chem. News. XXX, 58-60, 70-71, 104-106, 139-141; Sillim. J. 1873. V, 170; Phil. mag. (4) XLVI, 177. cf. Berl. Ber. 1873. 780.

W. F. Barrett. Relationship of magnetic metals. Phil. mag. (4) XLVI, 476-480; J. chem. soc. (2) XII, 229; Inst. 1874. II, 7; Naturf. VII, 53-54. cf. Berl. Ber. 1873. 782.

L. Dufour's Methode Magnetstäbe neu zu magnetisiren. Z. S. f. Met. IX, 173.

Th. Daug. Redogörelse för formen hos de isodynamiska ytorna kving en vertical magnetstång. Oefvers. K. Vetenskaps Ak. Förh. 1874. No. 5. 21-24.

R. Thalén. Redogörelse för en ny method att medest magnetiska mätningar undersöka jernmalmfält, jemte anförande af några i sammanhang dermed anstälda experimente. Oefvers K. Vetensk. Ak. Förh. 1874. No. 2, 1-20, No. 5, 1-19.

H. Lloyd. A treatise on magnetism, general and terrestrial. London, Longmanns; besprochen Athen. 1874. 548.

J. Moutier. Sur la conductibilité magnétique au point de vue mécanique. Inst. 1874. II, 35.

H. Marshall and C. G. Rötт. On the effect of heating one pole of a magnet, the other being kept at a constant temperature. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 97-100.

A. Gaiffe. Un laiton avec des propriétés magnetiques. (Hervorgerufen durch hohen Gehalt an Eisen.) C. R. LXXVIII, 152*.

Montucci. Note relative au laiton riche en fer. Ibid. 200-201. (Verf. glaubt, dass ein Gehalt an Zink dies hervorbringen könne.)

J. Middleton. On a deposit of magnetic iron ore on the stores of Bute. Phys. soc. 17/12. 73; Nature IX, 175.

37. Elektromagnetismus.

J. Trowbridge. On a molecular change produced by the passage of electrical currents through iron and steel bars. Sillim. J. (3) VIII, 18-21†; Naturf. 1874. 380.

Es wurde der in weichen Eisen- und Stahlstäben inducirte Magnetismus benutzt, um die molekularen Aenderungen zu zeigen, die ein momentaner Durchgang elektrischer Ströme erzeugt. Die molekularen Aenderungen sind sowohl beim Schliessen als beim Oeffnen des Stromes zu bemerken und nehmen mit der Stärke

desselben zu. Der schnelle Richtungswechsel eines Stromes durch Eisen- oder Stahlstäbe erzeugt molekulare Veränderungen, die grösser sind, als die durch nur in einer Richtung hindurch gesandten Ströme bewirkten. *E. Wdn.*

G. GORE. On electrotorsion. Phil. mag. (4) XLVIII, 70-72†; Proc. Roy. Soc. 8/1. 74.

Der Verf. hat die von G. WIEDEMANN beobachteten Erscheinungen bei der Torsion von Eisendrähten unter dem Einfluss galvanischer Ströme von neuem untersucht. *E. Wdn.*

---

v. FEILITSCH. Die Orte gleicher normaler Intensität im Magnetfeld eines galvanischen Kreisstromes. POGG. Ann. Jubelb. 107-128†.

Der Verf. hat die gesammte Wirkung eines Kreisstromes auf irgend ein im Raume gelegenes magnetisches Molekül, sowie die zur Kreisebene senkrechte Componente derselben theils durch Rechnung bestimmt, theils durch Versuche die bezeichneten Werthe geprüft. Dazu werden die Ablenkungen des Magnetes mittelst eines Spiegelmagnetometers durch einen vom Strom durchflossenen Drahtkreis bestimmt, welcher in einem vor dem Magnet in der Richtung des magnetischen Meridians aufgestellten und in der verticalen Richtung verschiebbaren Brett befestigt war. *E. Wdn.*

W. A. BURNHAM. Increase of magnetism in a bar of soft iron upon the reversal of the magnetizing current. SILLIM. J. (3) VIII, 202-203.

Wird ein Stab öfter magnetisirt, wie bei den Versuchen von LENZ, so nimmt allmählich sein Moment zu, namentlich wenn man den Strom oft umkehrt. *E. Wdn.*

G. Gore. On the attractions of magnets and electric conductors. Proc. Roy. Soc. XXII, 151, 245; Phil. mag. (4) XLVIII, 393-395†; Nature IX, 433; Naturf. VII, 219-220.

Wurde ein Strom durch die Spiralen eines starken Elektromagneten geleitet und sodann durch zwei verticale Stücke von dünnem Platindraht, die dadurch weissglühend werden, und näherte man beide bei gleicher Stromesrichtung (von oben nach unten) der vertical gestellten Vorderfläche des horizontal liegenden Magneten auf gleichen Abstand, so wurde der eine Draht stark dem Pol zugebogen, der andere stark von demselben abgebogen, ohne dass aber das Glühen der Drähte sich änderte. Es wirkt also die Abstossung und Anziehung nicht zwischen den Strömen und Magneten, sondern zwischen den Trägern der Ströme in ersteren und letzteren. *E. Wdn.*

W. Beetz. Ueber die Darstellung von Magneten auf elektrolytischem Wege. Pogg. Ann. CLII, 484-496†.

Der Verf. fasst seine Resultate folgendermaassen zusammen: Das aus salmiakhaltiger Eisenlösung niedergeschlagene Eisen ist in hohem Grade des permanenten Magnetismus fähig; das aus anderen Lösungen in geringerem Maasse. Aus ersterer bilden sich bei Vermeidung schädlicher Nebenumstände Magnete von gleichmässiger Struktur, während die aus anderen Lösungen Folgepunkte zeigen. Das galvanische Eisen hat entschieden eine gewisse Coercitivkraft. cf. d. B. p. 966. *E. Wdn.*

Fernere Litteratur.

v. Waltenhofen. Ueber ein allgemeines Problem zur Berechnung magnetisirender Spiralen. d'Almeida J. 1874. III, 159; Wien. Ber. (2) LXII, 417-432; Wien. Anz. 1873. 50; Pogg. Ann. Jubelb. 217-227. cf. Berl. Ber. 1873. 784.

Deleuil. L'électro-aimant destiné à épurer les pâtes de porcelaines. Inst. 1874. II, 372.

Deleuil. Sur les électro-aimants. C. R. LXXIX, 960-961; Mondes XXXV, 452.

Th. du Moncel. Détermination des éléments de construction des électro-aimants suivant les applications auxquelles on veut les soumettre. Mém. d. Cherbourg. XVIII, 265-303.

Domalip. Elektromagnetische Untersuchungen. Abh. d. böhm. Ges. d. W. (6) V. 1871/72. cf. Berl. Ber. 1873. 768.

Gloesener. Études sur l'électrodynamique et l'electromagnétisme. Importance du principe de renversement alternatif du courant dans les électro-aimants. Paris, Gauthier-Villars.

Marcel Deprez. Études sur les chronographes électriques et recherches sur l'étincelle d'induction et les électro-aimants. C. R. LXXVIII, 1427-1430.

— — Perfectionnement aux chronographes électriques et recherches sur les électro-aimants. C. R. LXXVIII, 1562-1565; Mondes (2) XXXIV, 272-273.

H. de Wilde. On the controlling power of the magneto-electric. current over the rotation of a number of armatures; and that of the voltaic current over the oscillations number of pendulums. Proc. Manch. Soc. 68/69. 81.

38. Elektrodynamik, Induktion.

H. Herwig. Ueber eine Modification des elektromagnetischen Drehversuchs. Pogg. Ann. CLIII, 263-268†.

Zum Beweis gegen das neue elektrodynamische Potentialgesetz hat Herwig folgenden Versuch angestellt. Er wandte

bei dem (Wiedemann Galv., Bd. II, Fig. 87) abgebildeten Apparat nur einen Arm an, der aus einem starken, durch etwa 1^{kgr} belasteten Messingbügel gebildet war. Derselbe endete weiter von der Drehungsaxe als die Quecksilberrinne und war dann horizontal zu letzterer umgebogen und setzte sich in zwei kaum $0{,}01^{mm}$ dicken, sehr weichen Kupferdrähten fort, die nach beiden Seiten in der Horizontalebene halbkreisförmig umgebogen in der dem Ende des Bügels gegenüberliegenden Seite der Rinne befestigt waren. Der eine Drahthalbkreis war daselbst vom Quecksilber isolirt, der andere mit demselben verbunden. Nach der entgegengesetzten Seite war der horizontale Arm des Bügels durch einen ebensolchen dünnen Draht verlängert, der an einen festen Punkt befestigt war. Der Bügel wurde so in die magnetische Ostwestebene gestellt. Die Drehversuche gelangen vollkommen, und sollen die wesentlichen Antriebe hier die sein, die der obere Bügel erfährt, die der beiden feinen Zuleitungsdrähte dagegen unwesentlich sein. *E. Wdn.*

A. Wüllner. Studien über die Entladungen des Inductionsstromes in mit verdünnten Gasen gefüllten Räumen. Pogg. Ann. Jubelb. 32-61†.

Der Verf. hat die Erscheinungen, die bei Entladungen eines Inductoriums durch verschiedene Röhren auftreten, im rotirenden Spiegel genauer untersucht. Bei einer 1^{cm} weiten und 10^{cm} langen Röhre verschwanden unter 1^{mm} Druck die Schichten zunächst nahe der positiven Electrode und wurden durch helleres continuirliches Licht ersetzt, bei noch höherem Druck verschwanden sie ganz. Dabei rückte das positive Licht allmählich gegen die negative Electrode vor im Anfange der Entladung wenig, in der Mitte stark, dann wieder schwächer. Auch das continuirliche Licht löst sich im rotirenden Spiegel in einzelne Lichtstösse auf. Zugleich concentrirt es sich und schwillt an dem der negativen Elektrode zugekehrten Ende an. Bei steigendem Druck zieht sich das positive Licht in die Mitte der Röhre zusammen und zeigt auf- und abwallende Anschwellungen. Bei 150^{mm} Druck

erscheinen Funken, die über 250^{mm} allein vorhanden sind. Zwischen den dicht an der Röhre befindlichen Magnetpolen in äquatorialer Lage erscheinen mehr Schichten und das Licht wird gegen die negative Electrode hingezogen. Von den drei Arten der Entladung ist besonders die funkenlose von äusseren Umständen abhängig. In Betreff der einzelnen interessanten Details müssen wir auf das Original verweisen. *E. Wdn.*

F. ZÖLLNER. Ueber einen elektrodynamischen Versuch. POGG. Ann. CLIII, 138-144†.

Um die von HELMHOLTZ angegebene Theorie der Gleitstellen (WIED. Galv. 1265) zu entkräften, ändert ZÖLLNER den bekannten Apparat (l. c. p. 123) für die Rotation eines Leiters um einen Magnet so ab, dass er den Strom nach oben durch die Axe eines verticalen Elektromagnetes in den beweglichen Kupferdrahtbügel leitet und seine verticalen Seiten durch längere Ketten von lose in einander gehängten Ringen von Kupferdraht ersetzt, deren Enden auf dem Quecksilber schwimmen. Nach ZÖLLNER müssten, wenn die Rotation durch Kräfte an den Gleitstellen bedingt wäre, die auf dem Quecksilber schwimmenden Theile der Kette bei der Rotation vorausgehen, und die Ketten nachziehen; sie folgen letzteren aber factisch nach. Werden die schwimmenden Kettenringe durch Kupferdrähte beschwert, so dass sie der Bewegung nicht folgen können, so bewegt sich der Bügel, so weit er kann, nach der einen oder anderen Seite, je nach der Stromesrichtung. *E. Wdn.*

E. VILLARI. Ricerche sulla diversa tensione delle correnti elettriche indotte fra circuiti totalmente di rame ed in parte di ferro. Rendic. d. Bol. 73/74. 33-34; Mem. d. Bol. (3) IV, 449-462; Cim. XI, 201.

— — Ricerche sulle correnti interrotte ed invertite studiate nei loro effetti termici ed elettro-dinamici.

Mem. d. Bol (3) IV, 157-196; Rendic. d. Bol. 73/74. 149; Cim. (2) XI, 63-110; Nature VII, 328-330.

— — Abhängigkeit der Induktion von der Natur des primären Leiters. Dingl. J. CCXIV, 425; Naturf. 1874. 399-400.

In einen Schliessungskreis wird eine mit ausgeglühten Eisendrähten gefüllte, in der magnetischen Ostwestlage vor einem Spiegelgalvanometer liegende Magnetisirungsspirale und eine Inductionsspirale eingefügt, die in einer inducirenden Spirale liegt, welche letztere mit einer Spirale von Eisendrath oder Kupferdrath zusammen in den Schliessungskreis einer Säule eingefügt ist. Wird letzterer Kreis geschlossen, dann der inducirte Kreis geöffnet, der primäre geöffnet, ersterer geschlossen und der Strom im primären Kreis in entgegengesetzter Richtung geschlossen, so ergab sich bei Anwendung der Eisendrahtspirale der Magnetismus der Drahtbündel etwa nur $\frac{1}{4}$ so gross, als bei Anwendung der Kupferdrahtspirale, eine Folge der in der Eisendrathspirale stärker auftretenden Schliessungsextraströme.

Lässt man durch eine inducirende Spirale von Eisendrath oder eine ganz gleiche Spirale von Kupferdrath in einer umgebenden Inductionsspirale einen Strom induciren, so sind bei gleichen Intensitäten des Stromes im inducirenden Kreise die Magnetisirungen der Eisendrähte bei Anwendung der eisernen Inductionsspirale schwächer als bei der kupfernen; obgleich beim Durchleiten des Inductionsstromes durch ein Galvanometer die Gesammtinduction in beiden Fällen sich als völlig gleich ergab. Dieselben Wirkungen ergaben sich bei Anwendung der Eisenspirale als inducirter, der Kupferspirale als inducirender. In letzterem Fall war auch beim Oeffnen des inducirten Kreises die magnetisirende Wirkung schwächer als bei Anwendung zweier Kupferdrathspiralen.

Mit wachsender Intensität nähert sich die Wirkung einem Maximum, wobei die Dicke des Drathes (1—5^{mm}) ohne wesentlichen Einfluss ist; mit der Länge nimmt das Verhältniss der Wirkungen der Eisen- und Kupferspiralen ein wenig zu. Die Dauer des variablen Zustandes des Stromes ist also grösser,

wenn der Strom Eisen durchfliesst, offenbar in Folge des transversalen Magnetismus.

Bei anderen Versuchen werden in zwei 1m lange Röhren mehrfach auf und niedergeführte Drähte von Eisen und Kupfer von gleichem Widerstand gebracht. Wurden darauf discontinuirliche oder alternirende Ströme durch beide mittelst des POGGENDORFF'schen Inversors geleitet, so stieg der an der Erwärmung von umgebendem Alkohol gemessene Widerstand des Eisens. (z. B. bei 74—1285 Unterbrechungen in der Secunde und einem Eisendrath von 4,2mm Dicke von 1 zu 3,2.)

Wurde derselbe Strom ohne Verzweigung hintereinander durch den Kupferdraht und einen Eisendraht von 4,2mm Dicke und gleichem Widerstand bei constantem Strom einmal mit 622 Unterbrechungen, dann mit 622 Umkehrungen geleitet, so waren die Verhältnisse ihrer durch die Erwärmung gemessenen Widerstände resp. 2,2 und 5,5. Wurde der Strom zwischen beiden Drähten verzweigt, so stieg das Verhältniss in beiden Fällen auf 1,8 und 2,7, ein Unterschied, der nur von der Intensitätsänderung des Stromes herrührt, da mit Zunahme der Intensität S der Unterschied der Erwärmung des Kupfer- und Eisendrahtes durch die unterbrochenen Ströme bis zu einem Maximum steigt.

Auch mittelst eines Dynamometers, dessen beide Spiralen aus je zwei gleichen und parallel nebeneinanderliegenden Drähten gewunden waren, in denen nebeneinander in entgegengesetzter Richtung der zwischen dem Kupferdraht und Eisendraht verzweigte Strom hindurchging, ergab sich dasselbe Verhalten.

Es vermehrte sich auch hier der Widerstand eines Eisendrahtes von 4mm Dicke und 4m Länge bei 246 Unterbrechungen resp. Umkehrungen des Stromes im Verhältniss von 1:1,44 und 1:3,7. Bei wachsender Stromintensität wuchs dieser Widerstand von 2,3 bis 4,6, bis zu einem Maximum; ebenso wuchs er bis zu einem solchen Maximum, aber unbedeutend (von 1,24 bis 1,58) mit der Zunahme der Zahl der Unterbrechungen (57 bis 262). Stärker wächst er (von 2,32 bis 7,59) mit der Zahl der Umkehrungen (69 bis 582). Dabei nimmt aber die Ver-

mehrung des Widerstandes ab (von 0,017 bis 0,0076), wie sie sich für die Zunahme der Zahl der Unterbrechungen um eine in der Secunde berechnen würde.

Die Vermehrung des Widerstandes in Eisenkernen kann hier durchaus von den Extraströmen herrühren. Der Oeffnungsstrom wirkt dabei nicht, da er die Dynamometerwindungen in entgegengesetzter Richtung durchläuft, wohl aber der Schliessungsextrastrom, sowohl bei der Verzweigung durch das Dynamometer als in den Calorimetern.

Wird ein Eisendraht in einer Spirale ausgespannt und magnetisirt, so ergiebt sich die Vermehrung seines Widerstandes beim Hindurchleiten alternirender Ströme kleiner (3,3) als ohne die Magnetisirung (4,6); offenbar, da jetzt der hindurchgeleitete Strom die Molekularmagnete weniger stark in die transversal magnetische Lage ziehen kann. *E. Wdn.*

A. DE LA RIVE et E. SARASIN. Quelques expériences concernant les effets du magnétisme sur la décharge électrique à travers un gaz raréfié, lorsqu'elle s'accomplit dans le prolongement de l'axe de l'aimant. Arch. sc. phys. (2) L, 43-48; POGG. Ann. Jubelb. 469-474; D'ALMEIDA J. 1874. III, 287-291; Cim. XII, 263; SILLIM. J. VIII, 138-139; Bibl. Univ. L, 41; Phil. mag. (4) XLVII, 462-465; Ann. d. chim. (5) II, 421-427.

A. DE LA RIVE et E. SARASIN. Einige Versuche über die Wirkungen des Magnetismus auf die elektrischen, in der Verlängerung der Axe des Magneten stattfindenden Entladungen in einem verdünnten Gase. POGG. Ann. Jubelb. 469-474; Naturf. VII, 240.

Wurde eine Entladungsröhre von 30^{cm} Länge und 32^{mm} Weite in axialer Richtung auf den einen Pol eines gradlinigen starken Elektromagneten gebracht, und war die negative Elektrode unten auf dem Pol, so verwandelte sich die die Elektrode umgebende Lichthülle in einen glänzenden dünnen Lichtcylinder, der fast bis zur positiven Elektrode hinreichte; zugleich erschien die

Stromesintensität in der Röhre bedeutend (bis auf das vierfache) vergrössert. Befindet sich dagegen die positive Elektrode auf dem Pol, so ändert sich die Lichterscheinung und Stromesintensität im Rohre kaum merklich. Die Richtung der Magnetisirung ist ohne Einfluss. Zur Erklärung wird die Existenz eines besonderen starken Widerstandes beim Austritt der Elektricität aus der negativen Elektrode angenommen, der durch die Einwirkung des Magneten vermindert werde.

Je kleiner und spitzer die negative Elektrode ist, desto grösser ist dem entsprechend der Einfluss des Magnetes und desto mehr ändert sich auch die äussere Erscheinung der Entladung.

E. Wdn.

F. KOHLRAUSCH. Ueber die Wirkung der Polarisation auf alternirende Ströme und über einen Sinus-Inductor. POGG. Ann. Jubelb. 290-303†.

Der Verf. beschreibt zunächst einen neuen Apparat, um schnell alternirende Ströme zu erzeugen, den er Sinus-Induktor nennt. Mit demselben untersucht er dann experimentell die schon früher entwickelte Theorie, die er jetzt in einer neuen Weise ableitet, über die Erscheinungen, die beim Durchgang alternirender Ströme durch zersetzbare Leiter auftreten; es zeigt sich eine vollkommene Uebereinstimmung. *E. Wdn.*

A. SCHUSTER. Unilateral conductivity. Phil. mag. (4) XLVIII, 251; SILLIM. J. (3) VIII, 464-465.

Als SCHUSTER den Strom eines KOHLRAUSCH'schen Inductors durch Kupferdrähte leitete, fand er eine bessere Leitungsfähigkeit in der einen als der anderen Richtung, indess nur bei frischen oder längere Zeit ungebrauchten Drähten. *E. Wdn.*

P. BLASERNA. Ueber die Entwickelung, den Verlauf und die Dauer der Extraströme. POGG. Ann. Jubelb. 363-375†.

Die Versuche werden in der Weise angestellt, dass durch einen rotirenden Cylinder, in den Metallstreifen eingelassen waren, die neben einander und mit der Axe des Cylinders in Verbindung standen, ein Strom, in dessen Kreis noch eine astatische Multiplicationsnadel geschaltet, verschieden oft in der Zeiteinheit geschlossen und verschieden lange Zeit geschlossen erhalten wurde. Aus den Ablenkungen der Nadel liess sich dann $\int idt$ berechnen. Nimmt man dann die Zeit t als Abscisse, $\int idt$ als Ordinate, so erhält man eine von Blaserna „Flächencurve" genannte Curve, deren Höcker Oscillationen anzeigen. Es ergab sich aus den aus solchen Versuchen abgeleiteten Curven, dass im Moment der Schliessung der Strom sogleich zu fliessen beginnt. Seine Intensität wächst erst langsam dann schnell, erreicht ein Maximum, sinkt zu einem Minimum und vollbringt so eine Reihe von abwechselnden Schwingungen, die endlich ihren normalen Endwerth, der zwischen den Maximis und Minimis liegt, erreichen.

Je kräftiger die Induktionsspirale, um so zahlreicher sind diese Schwingungen. Ferner ergiebt sich, dass sowohl der Schliessungs-, wie der Oeffnungsstrom aus einer Reihe entgegengesetzt verlaufender, rasch auf einander folgender Ströme besteht, die aber im letzteren Fall eine grössere Intensität und schnelleren Verlauf besitzen. *E. Wdn.*

A. Cazin. Sur la période variable, à la fermeture du circuit voltaique. Réponse à M. Blaserna. C. R. LXXVIII, 65-68†.

P. Blaserna. Sur l'état variable des courants voltaiques. C. R. LXXVIII, 346-349†.

Cazin bestreitet eine Reihe der früher von Blaserna erhaltenen Resultate über Oscillationen in der Intensität der Ströme beim Schliessen und Oeffnen derselben. *E. Wdn.*

ANT. ROITI. Dell' azione elettromotrice de' solenoidi neutri. Cimento XI, 35-56†.

Ist i die Stromintensität, n die Zahl der Molecularströme eines Solenoides auf der Längeneinheit, a die Flächeninhalt derselben, so ist das magnetische Moment der Länge ds:

$$m\,ds = i\,n\,a\,ds.$$

Es sei w eine Oberfläche, die eine Anzahl Molecularströme enthält und die von Flächen geschnitten wird, deren Gleichung

$$\varphi = f(x, y, z)$$

sei, und die auf w eine Anzahl Elementarstreifen abschneiden. Jeder Streifen von der Breite $d\varphi$ sei von einem Strom von der Intensität $k\,d\varphi$ umflossen, wo, wenn die Oberfläche gleichmässig mit Drahtwindungen bedeckt ist, durch die der Strom i fliesst, und auf den Streifen $d\varphi$ resp. ν-Windungen liegen, $k = \nu i$ ist.

Ist w in sich geschlossen, so ist das Potential eines solchen Solenoides auf einen äusseren Punkt x', y', z', in dem sich die Einheit des positiven (Nord) Magnetismus befindet

$$\Phi = k\int_{\varphi}\frac{1}{r}\,\Delta^2\varphi\,dS + k\int_{\omega}\frac{d\varphi}{dp}\,dw + 4\pi\lambda x'\varphi_1 + C.$$

S ist der vom Solenoid eingenommene Raum, φ' der Werth von φ im Punkt x', y', z', $\lambda = 0$ wenn der Punkt ausserhalb, $\lambda = \lambda$ wenn er innerhalb des Solenoides liegt; C eine Constante.

Ist $\Delta^2\varphi = 0$ und sind die Oberflächen φ normal zu w, so ist $\frac{d\varphi}{dp} = 0$, und es wird

$$\Phi = 4\pi\lambda k\varphi_1 + C.$$

Für einen äusseren Punkt ist $\Phi = C$.

Ein solches Solenoid übt also auf einen äusseren Punkt keine Wirkung aus.

Es wirke das Solenoid auf einen Kreisstrom A von der Intensität j, man kann dann denselben ersetzen durch eine Magnetfläche vom Magnetismus m und der Dicke dp, so dass $j = m\,dp$ ist. Dann ist das Potential des Solenoides auf diese Magnetfläche, deren Flächenelement $d\sigma$ sei

$$V = j\int \frac{d\Phi}{dp}\, d\sigma = 4\pi\lambda k j \int \frac{d\varphi}{dp}\, d\sigma.$$

Liegt der Kreisstrom A ganz ausserhalb des Solenoides S, so ist stets $\lambda = 0$, also $V = 0$. Liegt A ganz innerhalb S, so ist $\lambda = 1$.

Wird die Fläche von A vom Solenoid geschnitten, so ist über alle innerhalb S enthaltenen Theile von A zu integriren und dort $\lambda = 1$ zu setzen. Ist w eine Rotationsfläche um die z-Axe, die durch eine ebene Curve von der Gleichung

$$z = f(x^2 + y^2), \text{ wo } x^2 + y^2 = \varrho^2$$

erzeugt ist, so wird

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{y}{a}.$$

Ist der Stromkreis einmal um das Solenoid gelegt, so falle die Oberfläche derart, dass der innerhalb des Querschnittes des Solenoides gelegene Theil derselben auf der Axe des Solenoides senkrecht steht, dann ist

$$\frac{d\varphi}{dp} = \frac{1}{\varrho} \text{ und } V = 4\pi i j \int \frac{z}{\varrho}\, d\varrho,$$

wenn man beachtet, dass $d\sigma = z d\varrho$ und ein einzelnes dünnes Solenoid annimmt, bei dem die Fläche des Meridian-Querschnitts a ist. Sind ν Kreisströme auf der Längeneinheit des Solenoides, und ist die Intensität des Stromes in dem das Solenoid umschliessenden Leiter i, so wird $k = \nu i$ also

$$V = 4\pi j(\nu i a),$$

eine Gleichung die auch gilt, wenn das Solenoid keine Kreisgestalt hat.

Entsprechend inducirt das Solenoid beim Oeffnen und Schliessen der dasselbe bildenden Ströme nur einen Strom, wenn es von einem zweiten Leiter, wie von einem Glied einer Kette durchschnitten wird, dagegen entsteht auch in diesem Fall bei Verschiebung des Leiters kein Strom, da sich hierbei V nicht ändert.

Windet man ein Solenoid auf einen Holzring, der an einer Stelle durchbrochen ist und wird ein mit einem Galvanometer

verbundener Draht durch die Unterbrechungsstelle von aussen hindurchgeschoben, so erhält man einen Inductionsstrom, der ebenso stark ist, wie wenn bei der endlichen Lage des Drahtes der Strom im Solenoid entstände. Beim Entfernen des Drahtes durch die Unterbrechungsstelle entsteht der entgegengesetzt gerichtete Strom.

Wir können uns auch bei der Induction durch den Strom des Solenoides denken, dass der Strom im Solenoid langsam von der Eintrittsstelle vorrückt, und dass sich somit die am Ende der jeweilig vom Strom durchflossenen Windungen gebildeten Magnetpole in entgegengesetzter Richtung verschieben. Sie können dann ebenfalls nur den einen Strom in einem Drahtkreise induciren, wenn sie hindurchgehen. Werden zwei Solenoide von verschiedener Windungszahl in entgegengesetzter Richtung in einen Stromkreis eingeschaltet, so müssten sich selbstverständlich die Zahlen der Umwindungen des inducirten Drahtes umgekehrt wie die Windungszahlen der Solenoide verhalten, um gleiche Inductionen zu erhalten oder damit, wenn die Letzteren mit einem Galvanometer verbunden sind, sich die inducirten Ströme gerade aufheben. Ebenso müssen sich die Umwindungen des inducirten Drahtes umgekehrt wie die Intensitäten der Ströme in den inducirenden Solenoiden verhalten, damit die beiderseits inducirten elektromotorischen Kräfte gleich sind.

Wurde ein grosses Solenoid mit kreisförmigem Querschnitt und ein kleines mit rechteckigem verwendet, so ergab sich das Verhältniss der inducirten elektromotorischen Kraft sehr nahe gleich dem berechneten. *E. Wdn.*

N. SCHILLER. Einige experimentelle Untersuchungen über elektrische Schwingungen. POGG. Ann. CLII, 535 bis 565†; Naturf. 1874. 479.

Ist das Potential einer inducirenden Spirale auf die inducirte Π, p das der inducirten auf sich selbst, die Stromesintensität in ersterer S_0 und nehmen wir an, dass es bei der Inductions-

spirale ganz plötzlich entstände, so ist die hierbei daselbst entstehende elektromotorische Kraft $V = \Pi J_0$ (wobei die Inductionsconstante = 1 gesetzt ist). Ist c die Capacität der geladenen Enden der Spirale und des damit verbundenen Condensators, r der Widerstand, T die Zwischenzeit zwischen zwei Maximis der oscillirenden Entladung, so ist die Intensität des Stromes sehr angenähert

$$J = J_0 \Pi \frac{\pi}{T} e^{-\frac{r}{2p} t} \sin\left(\frac{\pi}{T} t\right).$$

Nimmt man zwei Inductionsspiralen mit den Potentialen p_1 und p_2 und den Capacitäten c und c' und beobachtet man die Schwingungsdauern T und t einmal ohne die Verbindung mit einem Condensator, dann T' und t' mit demselben, so folgt

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{t^2 - t'^2}{T^2 - T'^2}, \quad \frac{c'}{c} = \frac{t^2}{T^2} \cdot \frac{T'^2 - T^2}{t'^2 - t^2}.$$

Man kann so das Verhältniss der Potentiale der Spiralen auf sich selbst und ihrer Capacitäten bestimmen. Ebenso ergiebt sich bei Anwendung verschiedener Condensatoren bei derselben Spirale das Verhältniss ihrer Capacitäten, wenn die Schwingungsdauern ohne und mit denselben T, T_1, T_2 u. s. f. sind

$$\frac{c_2}{c_1} = \frac{T_2^2 - T_2}{T_1^2 - T_2}.$$

Besitzen die isolirenden Schichten der Inductionsrolle und des Condensators (mit der Capacität c) gewisse Leitungsfähigkeiten α und α_1, so wird

$$J = J_0 \Pi \frac{\pi}{T} e^{-\left(\frac{r}{p} + \frac{\alpha + \alpha_1}{c}\right)} \sin \frac{\pi}{T} t.$$

Als Schwingungsdauer kann man ohne grosse Fehler setzen

$$T = \pi \sqrt{cp}.$$

Diese Resultate werden von Schiller unter Helmholtz' Leitung nach einer von diesem angegebenen Methode geprüft und mit der Erfahrung in Uebereinstimmung gefunden.

Es wurden mittelst derselben auch die Dielectricitätsconstanten bei sehr kurzer Ladung gemessen. Vergleichende

Beobachtungen nach der Methode von SIEMENS (vergl. WIEDEM. Galv. I. § 135) zeigten, dass bei letzterer also bei grösserer Ladungsdauer dieselben grösser werden. In der folgenden Tabelle enthält D_1, die nach der HELMHOLTZ'schen, D_2 die nach der SIEMENS'schen Methode bestimmten Grössen.

	Hartgummi.	Reiner vulkanisirter Kautschuk.		Paraffin, schnell, langsam abgekühlt.			Halbweisses Glas.		Weisses Spiegelglas.	
					1	2	1	2		
D_1	2,21	2,12	2,69	1,68	1,81	1,89	2,96	3,66	5,78	5,88
D_2	2,76	2,34	2,94	1,92	2,47	—	4,12	—	—	6,34.

Durch Beobachtung der totalen Reflexion des Lichtes wurden zugleich die Brechungsindices n von einigen dieser Substanzen bestimmt. Es war

	Paraffin.				Kautschuk.	
	1		2			
n^2	2,34		2,19		2,25	
D	1,83	2,47	1,81	1,92	2,12	2,34.

Endlich ergab sich durch Bestimmung der Dämpfung der elektrischen Schwingungen die relative Leitungsfähigkeit α_1 der isolirenden Schichten des Condensators. Es wurde einmal der Condensator mit isolirender Zwischenschicht, dann ohne dieselbe verwendet. Dabei wurden aber die Platten des Condensators soweit von einander entfernt, bis die Schwingungsdauer, also die Capacität c_1 wieder dieselbe war. Die Dämpfung der Schwingungen ergab, wenn die Capacität der Rolle c, α ihre Leitungsfähigkeit ist, im einen Fall den Werth

$$\frac{r}{A} + \frac{\alpha + \alpha_1}{c + c_1},$$

im anderen

$$\frac{r}{A} + \frac{\alpha}{c + c_1}.$$

woraus sich α berechnet.

So folgt in absolutem Maass der Widerstand eines Cubikcentimeters Glas gleich 9,82 bis $7{,}52 \cdot 10^7$ elektromagnetischen Einheiten.

Bei Paraffin, Kautschuk und Luft ergaben sich Dämpfungen, die gleich 0,0445—0,0447, 0,0404—0,0407 und 0,0445—0,0403

waren, also ist hier keine Leitung zu erkennen. Isolirende Substanzen übten keinen merklichen Einfluss auf die Schwingungsdauer aus.

Eine Verzögerung des Beginns der Induction nach dem Oeffnen der inducirenden Rolle konnte nicht nachgewiesen werden. *E. Wdn.*

Fernere Litteratur.

A. Cazin. Sur la période variable à la fermeture d'un circuit voltaique. Ann. d. chim. (5) I, 449-482; Cim. XII, 69 bis 75; Bull. soc. phil. X, 73. cf. Berl. Ber. 1873. 790-791.

R. Felici. Expériences sur les forces électromotrices induites par un solénoide fermé. d'Almeida J. 1874. III, 227; Cim. IX, 5-12. cf. Berl. Ber. 1873. 794.

F. Rossetti. Sul potere specifico induttivo dei coibenti. Atti d. Ven. (2) 1873. II, 1-75. cf. Berl. Ber. 1873. 69.

A. de la Rive et E. Sarasin. Sur la rotation sous l'influence magnétique de la décharge électrique dans les gaz raréfiés etc. Original (1872 m. Ztschr. p. 1-22). cf. Berl. Ber. 1872. 701-702.

A. F. Sundell. Sopra la induzione galvanica. Cimento XI, 188; Phil. mag. XLV. 1873. cf. Berl. Ber. 1873. 795.

J. Trowbridge. Courants induits dans les circuits dérivés. d'Almeida J. 1874. III, 135; Sillim. J. 1873. V, 372. cf. Berl. Ber. 794.

H. de Wilde. On some improvements in electro-magnetic induction machines. Proc. Manch. Soc. 72/73. cf. Berl. Ber. 1873. 819.

J. Hopkinson. The overthrow of the science of electro-dynamics. Proc. Manch. Soc. 70/71.

Herwig. Influenza della elettricità libera existente sulla superficie dei conduttori nei fenomeni elettrodinamici. Pogg. Ann. 1873; Cimento XI, 180. cf. Berl. Ber. 1873. 728.

C. Domalip. Ueber den Widerstand einer Kreisscheibe bei verschiedener Lage der Electroden. Carl Rep. X, 22-31. cf. Berl. Ber. 1873. 727.

du Moncel. Origine de l'induction. Mém. d. Caen 1873/74.

E. Bichat. Sur les phénomènes d'induction statique produite au moyen de la bobine de Ruhmkorff. C. R. LXXVIII, 1686-1689; Mondes (3) XXXIV, 359.

A. Lallemand. Sur la balance de torsion électrodynamique. d'Almeida J. 1874. III, 347.

O. Reynolds. On the electro-dynamic effect the induction of statical electricity causes in a moving body; the induction of the sun, a probable cause of terrestrial magnetism. Proc. Manch. Soc. 71/72.

A. Gaiffe. Sur le mode de production de certains courants d'induction. C. R. LXXVIII, 641-643.

---

39. Elektrophysiologie.

Burdon-Sanderson. On the electrical phenomena which accompany the contractions of the leaf of Dionaea muscipula. Rep. Brit. Ass. (2) 1874. 133; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 427; Nature X, 107, 127-128; Sillim. J. (3) VII, 143-144; Arch. sc. phys. XLIX, 376-379; Proc. R. Soc. XXI, 495.

Alle hier, sowie in dem vorjährigen Bericht citirten Veröffentlichungen des Herrn Burdon-Sanderson über diesen Gegenstand tragen den Charakter vorläufiger Mittheilungen und gestatten weder ein Urtheil über die Art, wie die Resultate erreicht sind, noch erlauben sie Vermuthungen über den inneren Zusammenhang der mitgetheilten unvermittelten Beobachtungen. Es muss deshalb auf die vollständigste Zusammenstellung, welche

Herr Burdon-Sanderson von denselben in einem deutschen Jounal gegeben hat verwiesen werden, und zwar im Centr. Bl. f med. Wissensch. 1873 (53), 833—835. *Gd.*

E. du Bois-Reymond. Experimentalkritik der Entladungshypothese über die Wirkung von Nerv auf Muskel. Berl. Monatsber. (April) 1874. 519-560.†

Carl Sachs. Untersuchungen über Quer- und Längsdurchströmung des Froschmuskels, nebst Beiträgen zur Physiologie der motorischen Endplatten. Arch. f. Anat. 1874. 57-95†.

In diesen Berichten (1872, S. 1159) ist auf die Entstehung des Gedankens aufmerksam gemacht worden, dass die Zuckung des Muskels, bei Reizung desselben vom Nerven aus, bedingt sein könne durch eine elektrische Entladung der Nervenendplatte. Herr Du Bois-Reymond hat diesem Gedanken unter dem Namen der „Entladungshypothese" folgende bestimmte Fassung gegeben:

„Der Vorgang bei mittelbarer Reizung des Muskels würde folgender sein. Den Nerven herab käme eine Reizwelle, von negativer Schwankung des Nervenstromes begleitet. Auf unbekannte Weise, vielleicht durch die negative Schwankung selber, erzeugte sie in den Nervenendplatten einen kurz dauernden elektrischen Spannungsunterschied, wie in den elektrischen Platten. Die eine Fläche der Nervenendplatte, gleichgültig zunächst welche, würde zeitweise positiv, die andere negativ. Der dadurch bewirkte elektrische Schlag erregte die von ihm in hinlänglicher Dichte betroffene contractile Substanz, deren unmittelbare Erregbarkeit (Irritabilität) natürlich vorausgesetzt wird, und nun liefe der Vorgang der Erregung dieser Substanz ab, beginnend mit negativer Schwankung des Muskelstromes, der nach einiger Zeit die äusserlich wahrnehmbare Gestaltveränderung der Muskelfaser folgte."

Aus der theoretischen Construction des die hypothetische Entladung begleitenden Strömungsvorganges ergab sich zunächst die Einsicht, dass diejenigen Stromcurven, welche die zugehörige

Faser und die an den Rücken der Endplatte stossenden Fasern am directesten treffen, quer zur Längsaxe der Fasern verlaufen. Dies musste Bedenken erregen, da von den Nerven fest stand, dass sie von queren Strömen nur sehr schwach, wenn überhaupt, erregt werden. Wie sich die Muskelfaser gegen quere Durchströmung verhält, war nicht bekannt, und so wurde dieses Bedenken Veranlassung zu der von Herrn SACHS auf Anregung des Herrn Verf. angestellten bezüglichen Untersuchung, als deren Resultat sich ergab, dass die Muskelfaser gegen Querdurchströmung mindestens ebenso empfindlich, wie gegen Längsdurchströmung sei. Ueber die Methode der Untersuchung wird weiter unten berichtet werden.

Ein zweites Bedenken folgte aus der Stromcurvenconstruction. Dieselbe ergiebt nämlich, dass die an den Rücken jeder Endplatte anstossenden Fasern von Curven gleicher Dichte getroffen werden, wie die der Nervenendplatte zugehörige Muskelfaser selbst, während Herr SACHS bei Reizversuchen unter dem Mikroskop (90fache Vergr.) sah, dass minimale Reizung einzelner Primitivnervenfasern von Zuckung nur der zugehörigen Muskelfaser beantwortet wurde. Herr DU BOIS-REYMOND sieht sich hierdurch veranlasst, die bis dahin eingehaltene einfachste Annahme aufzugeben, dass beim Schlage die dem Muskel anliegende Sohlenfläche der Platte die eine, ihre Rückenfläche die andere Elektricität annehme, und er zeigt zwar wie auf verschiedene Weise, unter Anderem durch die Annahme inselartig an der Sohlenfläche auftauchender elektromotorischer Flächen, genügend asymmetrische Strömungen sich denken liessen, betont aber, dass durch Aufstellung aller derartiger Annahmen die Analogie mit dem Vorgang an elektrischen Platten aufgegeben werde.

Fernere Bedenken folgen aus Betrachtung der Zeitverhältnisse des Zitterfischschlages. An früherer Stelle dieser Berichte (1872, S. 1146 ff.) ist ausgeführt, durch welche Versuche man berechtigt ist, die Dauer eines Zitterfischschlages als von gleicher Ordnung mit der Dauer einer Muskelcontraction zu betrachten. Wäre anzunehmen, dass die Bedingung für die relative Langsamkeit der Entladung in der einzelnen Platte gegeben sei, so würde dieses

Zeitverhältniss der „Entladungshypothese“ direct widersprechen. An der angezogenen Stelle (S. 1151) ist aber auch schon darüber berichtet, dass Herr Du Bois-Reymond als Ursache für die zeitliche Verlängerung des Schlages die positive Polarisation des Organs durch den eigenen Schlag nachgewiesen hat. Hiernach würde die Bedingung für die Verlängerung in der Anhäufung der Platten liegen und man könnte die Dauer der Entladung einer einzelnen elektrischen oder Nervenendplatte noch genügend klein annehmen um sie mit der Entladungshypothese in Einklang zu setzen.

Anders verhält es sich mit dem von Herrn Marey für den elektrischen Schlag gefundenen Latenzstadium von ca. $\frac{1}{66}$″ (a. a. O. S. 1152). Sollte dieses in der That für die einzelne elektrische Platte bestehen und nicht, wie der Herr Verf. als möglich zu bedenken giebt, durch Ermüdung oder zu allmähliches Ansteigen der Intensität des Schlages vorgetäuscht sein, so würde es sich mit der „Entladungshypothese“ schlechterdings nicht vereinigen lassen, da nach Herrn S. Mayer's (Berl. Ber. 1872, S. 1126), durch den Herrn Verf. bestätigten Versuchen am Rheotom, die negative Schwankung am Gastroknemius schon etwa 0,004″ nach Reizung des Nerven beginnt.

Der Versuch, aus der negativen Schwankung oder secundären Zuckung einen Antheil auszuscheiden, der auf Rechnung der Entladung der Endplatten zu bringen wäre ist auf verschiedene Weise gemacht, doch wie der Herr Verf. aus den Dimensionen der Nervenendplatten und Muskeln nachweist, schon aus dem Grunde ohne positiven Erfolg, weil „man den einzelnen Endplatten vermuthlich den elektrischen Spannungsunterschied zuschreiben könnte, der sich in einem tüchtigen Blitz abgleicht, ohne dass etwas Merkliches davon nach Aussen gelangte.“ Schliesslich bespricht der Herr Verfasser unter dem Namen der „modificirten Entladungshypothese“ eine Vorstellungsweise, welche die Erregung der Muskelfaser durch den zugehörigen Nerven auf eine elektrische Entladung an der Berührungsstelle zwischen Nervenende und Muskelfaser zurückzuführen gestatten würde, wenn die für diese Hypothese zu machende morphologische Annahme sich bestätigen liesse.

Diese Annahme ist, dass der motorische Axencylinder sich in der Endplatte in Terminalfasern auflöst, die an der Muskelfaser enden. Diese Ansicht wird von einer Reihe guter Autoren festgehalten. Ferner müssten sich aber auch die äussersten Enden dieser Terminalfasern gegen die Muskelfaser umbiegen, so dass der natürliche Querschnitt die contractile Substanz berührte. Der die Muskelreizung bedingende Schlag würde dann im Moment erfolgen, wo die negative Schwankung des Nerven an den Enden der Terminalfasern anlangte, also ohne Latenzstadium, und die natürlichen Querschnitte würden im Moment des Schlages die inselartigen elektromotorischen Flächen darstellen, welche oben vorausgesetzt wurden, um derartige asymmetrische Strömungen zu liefern, dass die ausschliessliche oder überwiegende Wirkung auf die zugehörige Muskelfaser erklärt wäre. In einem Fall, in dem nämlich, dass sich die Behauptung des Herrn KRAUSE bestätigen sollte, nach welcher die Terminalfasern ausserhalb des Sarkolemms lägen, bliebe nach der Ansicht des Herrn Verf., um die Einwirkung von Nerv auf Muskel zu verstehen, kein Ausweg als die „modificirte Entladungshypothese". Liegen dagegen die Endplatten innerhalb des Sarkolemms, wie die Mehrzahl der Forscher annimmt, und lösen sich die Nerven in denselben zu Terminalfasern auf, welche die contractile Substanz selbst berühren, „so kann man sich denken, dass der unbekannte Molecularvorgang im Nerven, auf dem die Fortpflanzung des Reizes beruht, sich unmittelbar in die contractile Substanz fortsetze, wo er nur verschiedene Beschaffenheit annehme. Damit fiele aber überhaupt die Nothwendigkeit fort, eine elektrische Einwirkung von Nerv auf Muskel anzunehmen."

Die von Herrn SACHS bei Untersuchung des Verhaltens der Muskeln gegen Quer- und Längsdurchströmung angewandte Methode bestand wesentlich in Folgendem. Vier annähernd punktförmige Elektroden bildeten die Ecken eines Quadrats mit 3^{mm} langer Diagonale. Diese an einem gemeinschaftlichen Stativ befestigten Elektroden wurden einem parallelfasrigen Muskel derart aufgesetzt, dass die eine Diagonale parallel der Faserrichtung lag. Es war dafür gesorgt, dass die tetanisirenden

Ströme eines Schlitteninductoriums abwechselnd den zu je einer Diagonale gehörigen Elektrodenpaaren zugeführt werden konnten. Es wurde nun bei Annäherung der Rollen des Inductoriums jedesmal der Rollenabstand notirt, bei dem die erste minimale Erregung erfolgte. Der Nerveneinfluss wurde ausgeschlossen entweder dadurch, dass der Versuch an nervenlosen Muskelenden oder an Muskeln curaresirter Thiere angestellt, oder dadurch dass der Nerv in starken Anelektrotonus versetzt wurde. Minimale Erregung bei Längsdurchströmung gab sich dann durch eine feine Furche auf der Oberfläche des Muskels, der longitudinalen Diagonale des Elektroden-Quadrats entsprechend, zu erkennen; bei Querdurchströmung traten als erstes Zeichen der Einwirkung zwei derartige Furchen unter den beiden Querelektroden auf, welche ebenfalls dem Zuge der Muskelfasern folgten.

Unter der Voraussetzung, dass die von Herrn Hermann entdeckte Differenz im Widerstand der Muskeln gegen Quer- und Längsdurchströmung (Berl. Ber. 1872, S. 1207) keine wesentliche Abweichung der Stromvertheilung im Muskel gegen die Stromvertheilung in homogenen Leitern bedingt, leistet die Methode das Gewünschte. Denn in einem homogenen Leiter würden die den Elektroden nächstliegenden Theile ihrer geradlinigen Verbindung die Orte grösster Stromdichte sein und bei minimalen Reizen würden nur diese, einmal längs und einmal quer gerichteten Theile der wesentlich geradlinigen Verbindungslinie zwischen beiden Elektroden in Betracht kommen. Mit Hülfe dieser Methode hat Herr Sachs, wie schon erwähnt, gefunden dass die Muskelfaser gegen Querdurchströmung mindestens ebenso empfindlich sei, wie gegen Längsdurchströmung. *Gd.*

Th. W. Engelmann. De electro-motorische verschijnselen der spierzelfstandigkeid van het hart. Erste Stuk. Ond. Utr. Hoogesch. (3) III, 101-117†.

J. P. Nuel. Note sur les phénomènes électriques du coeur. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 302-304†; Nature IX, 174.

Die diesen Mittheilungen zu Grunde liegende Arbeit ist in dem Utrechter Laboratorium theils unter Leitung des Herrn ENGELMANN, theils von ihm selber ausgeführt. Es war von Interesse, in den Untersuchungen, wie sie zuletzt von Herrn DONDERS über die elektrischen Verhältnisse des Herzens angestellt waren (Berl. Ber. 1872, S. 1128), das physiologische Rheoskop durch die messenden Methoden zu ersetzen, welche Herr DU BOIS-REYMOND ausgebildet hat. Bei dem Versuch, die elektromotorische Kraft des ruhenden Herzens mittelst der Compensationsmethode zu bestimmen, zeigte es sich, dass die Spitze des ruhenden und ganz unversehrten Froschherzens sich nicht so stark negativ gegen die Herzbasis verhielt, wie nach den Angaben älterer Beobachter zu erwarten gewesen wäre. „In der Regel fehlten Spannungsunterschiede überhaupt, oder es verhielt sich die Spitze sehr schwach negativ gegen die übrige Oberfläche. Die grösste Kraft, die kaum 0,001 DAN. erreichte, wurde gewöhnlich bei Ableitung von Spitze und der Mitte der Kammeroberfläche gefunden. Die Kammerbasis verhielt sich gegen die Spitze etwas weniger positiv.“ So die Darstellung der Resultate aus Versuchen an Winterfröschen. Bei kräftigen Sommerfröschen hatte sich die Spitze sogar schwach positiv gegen die Basis verhalten. Herr NUEL scheint nur diese Versuche gesehen zu haben, denn er giebt allgemein an, die Spitze des unversehrten Herzens verhalte sich wie der Aequator eines Muskels.

Da unversehrte Froschherzen kräftig pulsiren, so durfte der vom Herzen abgeleitete Strom nur während der Diastole geschlossen bleiben; hierfür sorgte ein Assistent, welcher einen Quecksilberschlüssel nach abgelaufener Systole zu schliessen und vor der nächsten Systole wieder zu öffnen hatte. Wurde das Herz durch Abbinden des venösen Sinus zum Stillstand gebracht, so fiel diese Verwickelung fort. Die verschiedensten Punkte eines solchen Herzens verhielten sich in der Regel vollkommen indifferent gegeneinander und wo Ströme erhalten wurden, waren diese äusserst schwach und unbeständig der Richtung nach. Dies gilt jedoch nur für das Herz mit unversehrter Kammeroberfläche; jede mechanisch beschädigte Stelle wirkt stark negativ. Als

indifferente, zur Ableitung geeignete Flüssigkeit erwies sich ausser Blutserum Kochsalzlösung von 0,6—1 pCt. Lösungen von weniger als 0,4 pCt. Gehalt liessen den damit abgeleiteten Punkt negativ erscheinen. Zu starke Lösungen wirken in entgegengesetztem Sinne, doch steigt die Positivität nur langsam mit der Concentration. Auch liessen sich, wenn auch nur schwache „Ungleichzeitigkeitsströme" constatiren. Wurde die eine Elektrode nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}^{min}$ später als die andere angelegt, so schien die zuerst angelegte zu Anfang meistens merkbar negativ gegen die zweite zu sein.

Bei der durch diese Ergebnisse angeregten anatomischen Untersuchung zeigte es sich, dass nirgends an der Herzoberfläche Muskelendigungen sich finden, dass dieselbe vielmehr überall natürlichem Längsschnitt entspricht.

Bei Ausdehnung der Versuche auf die Herzen einer Reihe anderer Thiere, darunter auch Säugethiere, ergaben sich analoge Resultate. *Gd.*

J. Steiner. Ueber die Immunität der Zitterrochen (Torpedo) gegen ihren eigenen Schlag. Arch. f. Anat. 1874. 684-701†.

Der Herr Verf. hat auf der zoologischen Station des Herrn Dr. Dohrn in Neapel eine Reihe von Versuchen an Zitterrochen angestellt, aus denen hervorgeht, dass die, mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesene (Berl. Ber. 1873, S. 810) und zuerst von Herrn Du Bois-Reymond betonte Immunität der Zitterfische gegen ihren eigenen sowie gegen den Schlag anderer Zitterfische, bei Torpedo nicht in dem Sinne vorhanden ist, dass die Muskeln einer lebenden und intacten Torpedo absolut unempfindlich gegen den Schlag sind. Beobachtete Herr Steiner ausserhalb des Wassers eine kleine Torpedo, welche auf den Rücken einer grösseren gelegt war genau, während er letzterer Schläge mit der Hand entlockte, so sah er, wenn die grosse Torpedo frisch war und die kleine im Bereich des elektrischen Organes selbst lag, bei jedem selbstempfundenen Schlage den ganzen Körper der letzteren in Zuckungen gerathen, welche „keine hef-

tigen Bewegungen waren, sondern leichte, aber hinreichend deutliche und unverkennbare Zuckungen.“ Lag die kleine Torpedo auf dem Hintertheil der grossen, mit dem eigenen Schwanz dem elektrischen Organ zugewendet, so blieb ihr Vorderkörper in Ruhe, während ihr Schwanz zuckte, ebensowenig zuckte der Schwanz des kleinen Fisches, als er so umgelagert wurde, dass sein Schwanz auf den des grossen Rochen zu liegen kam. Letzteres hängt damit zusammen, dass wie Herr Steiner bemerkt hat „während einer Entladung einer Torpedo von keiner Stelle ihrer Körperoberfläche, unter der nicht elektrisches Organ liegt, ein fühlbarer Schlag zu erhalten ist.“ Auch unter Wasser ist es Herrn Steiner durch Beachtung der Lebensgewohnheiten der Thiere, — sie sind am Tage, wenn sie sich in die dünne Sandschicht am Boden des Aquariums eingegraben haben, sehr träge — gelungen, grössere Torpedines nach vorsichtiger Entfernung der Sandschicht, so über kleinere zu lagern, dass er ersteren Schläge entlocken und letztere, soweit sie unter den grösseren hervorsahen, beobachten konnte, ohne dass die Thiere ihre gegenseitige Lage änderten. Lag die kleinere Torpedo gerade unter dem elektrischen Organ der grösseren, so sah Herr Steiner erstere bei jedem der grösseren mit dem Finger entlockten und selbst empfundenen Schlage im Ganzen zusammenfahren; „es war eine ruckweise, momentane Bewegung, ein Zusammenfahren wie vor Schreck.“

„Legt man eine Torpedo ausserhalb des Wassers flach auf den Bauch, bringt zwei Finger der einen Hand auf die Stelle, wo die Gehirnkapsel liegt, also die Stelle zwischen den beiden elektrischen Organen, und drückt das Thier sanft gegen seine Unterlage, so pflegt es gewöhnlich eine Zeitlang ganz still zu liegen, gewissermassen wie gebannt; mit der anderen Hand kann man dem elektrischen Organ mittlerweile nach Belieben Schläge entziehen.“ Ueber Beobachtungen, welche an derartig immobilisirten ganz frischen Thieren angestellt wurden, berichtet der Herr Verf.: „Ich sah, wie die Muskeln des Fisches selbst, bei jedem in meinem Finger fühlbaren Schlage, in Zuckungen geriethen und zwar um so stärker, je näher dieselben den elek-

trischen Organen liegen, und umgekehrt; der Art dass der Schwanz, der diesen Organen am fernsten liegt, am schwächsten zuckte." Eine analoge Beobachtung über das Verhalten der Torpedo im Wasser gegen ihren eigenen Schlag war folgende: „Ging ich vorsichtig mit der Hand in das Wasser, ohne viel Bewegung zu erregen, entfernte ich den Sand vom Rücken des Fisches und reizte ihn von der Rückenseite, so bemerkte ich eine deutliche Zuckung des ganzen Körpers." Derartige Beobachtungen sind nur an ganz frischen, durch keinen Versuch ermüdeten Exemplaren zu machen.

Herr Steiner hebt hervor, dass durch seine Beobachtungen die „zuerst von Herrn Du Bois-Reymond aufgeworfene Frage, weshalb die Zitterfische, die im Stande sind, mit ihren Blitzen andere Fische zu erschlagen, durch jeden Schlag ihr eigenes Gehirn ruinirend, sich selbst nicht zu erschlagen vermögen," nicht beantwortet sei, sondern nur an Interesse gewonnen habe.

Gd.

Franz Boll. Ein historischer Beitrag zur Kenntniss von Torpedo. Arch. f. Anat. 1873. 152-158.

Der Herr Verf. hat Gelegenheit gehabt, in der Bibliotheca nazionale in Florenz das sehr seltene Werk „Osservazioni intorno alle Torpedini fatte da Stefano Lorenzini etc. 1678" einzusehen und macht daraus historisch sehr interessante Mittheilungen. Das Verdienst, die elektrischen Organe von Torpedo zuerst als eigene zu dem Schlage der Fische in besonderer Beziehung stehende Organe erkannt zu haben, kommt nach Lorenzini's Darstellung dem Anatomen Francesco Redi zu, welcher seine sehr richtigen anatomischen und physiologischen Einsichten in einer einmaligen Untersuchung eines einzigen am 14. März 1666 frisch gefangenen Exemplares gewonnen hat. Redi nannte die elektrischen Organe „due corpi o muscoli, che si siano, di figura falcata", viel vorsichtiger als Lorenzini und seine späteren Nachfolger, die die Organe kurzweg als „Musculi falcati" bezeichnen. Redi sagt über dieselben: „Mir schien es damals, als

ob in diesen beiden Körpern oder musculi falcati mehr als in irgend einem anderen Theile die schmerzerregende Wirkung der Torpedo ihren Sitz habe, aber ich wage es nicht mit Bestimmtheit zu behaupten, und habe mich vielleicht getäuscht." Diese zweifelnde Vermuthung Redi's mit aller Bestimmtheit ausgesprochen und verfochten zu haben, ist das Verdienst Lorenzini's. Dieser Forscher ist auch der erste, welcher die von Humboldt als Lobi electrici erkannten und Lobi citrini benannten Hirntheile der Torpedo richtig abgebildet hat.

Sehr merkwürdig ist die Gewissheit mit der Lorenzini die Erzählung des in Abyssinien reisenden Jesuiten Godigno, wonach die in den dortigen Flüssen zahlreich vorkommende Torpedo (d. h. Malapterurus) lebend in einen Korb mit todten Fischen geworfen, die Letzteren wieder zum Leben und zur Bewegung zurückrufen könne, als eine Fabel erklärt. „Damit ist die das Leben überdauernde elektrische Erregbarkeit der Muskeln und Nerven, die in der Erzählung Godigno's wohl zum ersten Male in der Litteratur auftritt (1615), abgethan und auf fast ein Jahrhundert lang begraben." *Gd.*

A. E. Jendrássik. Erster Beitrag zur Analyse der Zuckungswelle der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. Anat. 1874. 513-597†.

Es ist bekannt, dass in der gereizten Muskelfaser ein Vorgang abläuft, welcher an der Reizstelle beginnend, sich von Querschnitt zu Querschnitt fortpflanzt. Dieser Vorgang äussert sich darin, dass jeder gerade von demselben betroffene Theil des Muskels eine Verringerung der Länge zu Gunsten der Querdimension zeigt, und dass er sich elektrisch negativ gegen die nicht in den Vorgang einbegriffenen Theile verhält. Der Ablauf dieses Vorgangs im Muskel ist als Erregungs- oder Contractionswelle bezeichnet worden und die genannten Aeusserungen desselben sind benutzt worden, um seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die auf den Querschnitt bezogene Dauer desselben zu bestimmen, wobei man jedoch noch nicht zu übereinstimmenden

Resultaten gekommen ist. Noch weniger ist über das Gesetz bekannt, nach dem der Vorgang in jedem Querschnitt abläuft. Der Herr Verf. macht nun die Annahme, dass dieser Vorgang in einer einmaligen Entfernung der Partikelchen jedes Querschnitts aus ihrer Gleichgewichtslage mit darauf folgender Rückkehr in dieselbe bestehe und dass diese Bewegung nach dem Gesetz einer Sinusschwingung erfolge, deren Amplitude ein Bruchtheil des Radius in dem Kreise ist, dessen Umfang die Wellenlänge darstellt. Unausgesprochen wird dann noch vorausgesetzt, dass sich die Welle mit gleichförmiger Geschwindigkeit und unveränderter Amplitude fortpflanzt. Es wird untersucht, ob der zeitliche Verlauf der Verkürzung des Gesammtmuskels, d. h. der Hubhöhe, wie sie sich in der (myographischen) Zuckungscurve darstellt, mit dieser Annahme übereinstimmt. Eine einfache Betrachtung würde lehren, dass aus der gemachten Annahme eine Form der Zuckungscurve resultirt, welche in den wesentlichsten Zügen, bis auf die Asymmetrie in Bezug auf das Maximum, dem bekannten Myogramm entspricht.

Anm. d. Ref. Es lässt sich nämlich durch eine einfache Betrachtung zeigen, dass die Zunahme der Hubhöhe in jedem Moment gleich ist der Ordinate der Zuckungswelle, welche sich gerade über der Eintrittsstelle der Welle in den Muskel befindet, weniger der gerade über der Austrittsstelle befindlichen Ordinate. Hiernach wird der Wendepunkt des Myogramms mit dem Eintritt des Maximums der Welle in den Muskel und das Maximum des Myogramms mit dem Moment zusammenfallen, in dem die Ordinate über der Eintrittsstelle gleich derjenigen über der Austrittsstelle ist.

Dem Herrn Verf. liegt jedoch daran, ausser der Uebereinstimmung in der allgemeinen Form eine wirkliche Identität der im Versuch erhaltenen Zuckungscurven mit den aus gewissen Constanten desselben berechneten Curven nachzuweisen, um daraus das Recht abzuleiten, die aus denselben Constanten berechneten Werthe für Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Schwingungsdauer denjenigen gegenüberzustellen, welche andere Forscher bei direct darauf gerichteten Versuchen erhalten haben. Zu dem

Zweck werden auf analytischem Wege folgende Beziehungen aufgestellt

1) Wellenlänge (l) als Function der Länge des Muskels (μ), der Zeit bis zum erreichten halben Zuckungsmaximum (T_h) und der Zeit bis zum Zuckungsmaximum selbst (T_m). Da T_h und T_m Functionen von μ sind, so kann l als Function von μ, T_h und T_m dargestellt werden, während l in der That von μ unabhängig ist;
2) Schwingungsdauer als Function von T_h und T_m;
3) Verkürzungscoefficient (Quotient aus grösster Elongation des einzelnen Muskelelementes durch Abstand der Muskelelemente in der Ruhelage, $\frac{\alpha}{\delta}$) als Function der Hubhöhe im Zuckungsmaximum (H_m), der Wellenlänge und der Muskellänge

$$\frac{\alpha}{\delta} = \frac{H_m}{2\frac{l}{\pi}\sin\frac{\pi}{2}\frac{\mu}{l}};$$

4) Hubhöhe als Function der Zeit, welche seit dem Anfang der Zuckung verflossen ist (t), der Schwingungsdauer, der Wellenlänge, der Muskellänge und des Verkürzungscoefficienten.

Die Grössen T_h, T_m, H_m sind nun an Myogrammen direct zu bestimmen, μ ist jederzeit zu messen, so dass mit Hülfe der Beziehungen 1—3 l, T, $\frac{\alpha}{\delta}$, zu berechnen und auf Grund der Beziehung 4 eine berechnete Zuckungscurve zu construiren ist.

Dies Verfahren ist für sieben durch das Experiment erhaltene Zuckungscurven ausgeführt und der Verlauf der beobachteten und berechneten Curven ist in Zahlen bis zum Zuckungsmaximum gegeben. Für das Zuckungsmaximum findet natürlich vollkommene Uebereinstimmung zwischen beiden Curven statt, da der Verkürzungscoefficient aus derselben Beziehung durch Einsetzen des gemessenen Zuckungsmaximums gewonnen ist, aus der letzteres wiederum berechnet wird unter Einsetzung des so ermittelten Verkürzungscoefficienten. Die Uebereinstimmung er-

streckt sich vom Maximum bis in die Gegend der halben Zuckungshöhe, von da ab verläuft die beobachtete Curve viel gestreckter als die berechnete. Mit wie grosser Vorsicht die aus den einzelnen beobachteten Zuckungscurven auf dem angedeuteten Wege ermittelten Werthe für Schwingungsdauer, Verkürzungscoefficient und Wellenlänge noch aufzunehmen sind, geht daraus hervor, dass in zwei unmittelbar aufeinander folgenden Versuchen an demselben Muskel, dessen contrahirbare Länge um ca. 50 % variirt wurde (Zuckungscurve 2 u. 3), die Wellenlänge und der Verkürzungscoefficient sich ebenfalls um ca. 50 % veränderten. (No. 2 $\mu = 33.4$ Mm. $\frac{\alpha}{\delta} = 0{,}051$. $l - 0{,}0993$ M. No. 3 $\mu = 15.7$ Mm. $\frac{\alpha}{\delta} = 0{,}1268$. $l = 0{,}0487$. Die Schwingungsdauer war ungefähr gleich geblieben. In No. 3 war die Reizstärke gesteigert, aber die Reizstelle befand sich dafür 15,7 Mm. von dem contrahirbaren Muskeltheil entfernt.) Dass der Verkürzungscoefficient mit der Reizstärke zunimmt ist an sich sehr wahrscheinlich und mit den gemachten Annahmen zu vereinigen, dass aber die Wellenlänge d. h. in diesem Falle die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit der abnehmenden Muskellänge oder mit der wachsenden Entfernung von der Reizstelle abnähme, ist in den aufgestellten Annahmen nicht enthalten. Nach Ausschliessung der Versuche 2 u. 3 liegen die Grenzen der in den übrigen 5 Versuchen erhaltenen Werthe für den Verkürzungscoefficienten zwischen 0,1019 und 0,2156, für die Schwingungsdauer zwischen 0,09566 und 0,13276 Sec., für die Wellenlänge zwischen 0,0775 und 0,1363^{m} für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zwischen 0,7424 und 1,1537^{m} in der Secunde.

Als Versuchsobject diente der M. adductor magnus (gracilis) curaresirter Frösche bei directer Reizung vom fixirten Ende aus. Die Muskeln waren durch eine Belastung von 2 bis 3 Grm. gespannt und mit 5 Grm. überlastet. Gezeichnet wurde auf einer berussten Glasplatte, welche nach dem Princip der Atwood'schen Fallmaschine mit gleichförmiger und bekannter Geschwindigkeit an dem Zeichenstift vorüber geführt wurde (Das Fallmyographion

ist von Herrn HARLESS angegeben worden. Herr JENDRÁSSIK hat seiner Vervollkommnung besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Es gewährt den Vortheil, die Myogramme möglichst unverzerrt wiederzugeben.). Die Myogramme werden auf der Glasplatte selbst mit Hülfe eines besonderen Apparates unter Benutzung eines schwach vergrössernden Mikroskops ausgemessen. Die so gewonnenen Zahlen wurden mit den erforderlichen Correcturen wegen geringer Verzerrungen durch den Schreibapparat versehen. *Gd.*

A. TROITZKY. Ueber die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung im Froschnerven bei verschiedenen Temperaturgraden und verschiedener Stärke des reizenden Stromes. PFLÜG. Arch. 1874. VIII, 599-600†.

Der Herr Verf. liess durch den zuckenden Muskel einen magnetisirenden Strom unterbrechen; ein dadurch fallen gelassener Schreibhebel verzeichnete auf einer rotirenden Trommel eine Parabel, welche bei entsprechender Fallhöhe eine horizontale Abscisse unter genügend grossem Winkel schnitt, so dass die Bestimmung dieses Durchschnittspunktes weit genauer erfolgen konnte, als der Punkt, an dem ein Myogramm die Abscisse verlässt. Dadurch wurde eine genaue Messung des Abstandes zwischen zwei Curven ermöglicht, welche bei Reizung verschiedener Stellen des Nerven gewonnen wurden. Will man den Muskel einen Strom unterbrechen lassen, so muss er aber bekanntlich, wenn auch minimal, überlastet sein, wenigstens, wenn man feste Contacte anwendet, die bei diesen Versuchen kaum zu vermeiden sein dürften. Der Herr Verf. giebt nun leider nicht an, wie er bei seinen Versuchen sich von der Gleichheit dieser Ueberlastungen überzeugt und diese nicht zu vernachlässigende Fehlerquelle vermieden hat. Absolute Werthe für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sind in der kurzen Mittheilung übrigens nicht angegeben. Die Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von der Temperatur stellte sich bei geringer reizender Stromstärke deutlich dar. Die Geschwindig-

keit hatte ihr Maximum zwischen + 20 und + 10° C., sie nahm ab, wenn der Nerv bis 30° erwärmt oder bis 0° abgekühlt wurde. Ausserdem soll der Einfluss der Stromstärke verschwinden, welcher letzterer durch eine lineare Function dargestellt sein soll. Wie Stromschleifen vermieden wurden, welche bei Ermittelung letzterer Beziehung eine sehr bemerkenswerthe Fehlerquelle abgeben müssen, ist nicht gesagt. *Gd.*

A. Rollett. Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskel-Apparate. Wien. Ak. Anz. 1874. No. 10; Wien. Ber. (3) 1874. LXX, 7-60†.

J. P. Bour. Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskel-Apparate. Würzb. Verh. VII, 221-237†.

H. Munk. Ueber Partialerregung der Nerven. Arch. f. Anat. 1875. 1†.

J. W. Ritter hatte Erscheinungen beschrieben (vgl. Du Bois-Reymond, Untersuchungen über thierische Elektricität, Band I, pag. 319), welche ihn dazu führten eine Verschiedenheit der Erregbarkeit der Beuge- und Streckmuskeln des Unterschenkels vom Frosch gegen ihre Reizung vom gemeinschaftlichen Nervenstamm aus anzunehmen. Diese Lehre schien beseitigt durch den Widerspruch von C. H. Pfaff, Joh. Müller und E. Du Bois-Reymond. Herr Rollett theilt nun Untersuchungen mit, nach welchen auf Grund von Erfahrungen, ähnlich den Ritter'schen, den functionell verschiedenen Nervenmuskelapparaten eine verschiedene Erregbarkeit zukommen soll.

Herr Bour, der unter der Leitung des Herrn A. Fick die Versuche des Herrn Rollett wiederholte, konnte das Resultat derselben theilweis auf einen Fehler in der Versuchsanordnung zurückführen. Herr Rollett hatte nämlich den am Oberschenkelknochen aufgehängten und am oberen Ende des Unterschenkelknochens fixirten unenthäuteten Unterschenkel mit erhaltenem Fuss beobachtet, während er den zugehörigen Hüftnerv mit allmählich verstärkten Inductionsschlägen tetanisirte. Wenn er die

Reizstärke von der unterminimalen anwachsen liess, so trat zuerst Beugung (Dorsalflection) und bei sehr viel stärkerer Reizung Streckung des Fusses ein. Bei einem derartig aufgehängten Präparat sind aber unter Einwirkung der Schwere auf den beweglichen Fuss die Beuger gespannt und die Strecker soweit entspannt, dass die Achillessehne deutlich nachweisbar gefaltet ist. Die Strecker konnten also sehr wohl in Erregung sein, ehe sie eine Wirkung auf den Fuss ausübten. Kehrte BOUR durch geeignete Befestigung des Schenkels das Verhältniss derartig um, dass die Strecker vor der Reizung gespannt, die Beuger entspannt waren, so war Streckung des Fusses das erste, was bei allmählich wachsendem Reiz auftrat. Aber auch bei Versuchen, die so angestellt waren, dass die Beuger und Strecker nicht mehr auf den Fuss selbst, sondern nach Entfernung desselben auf empfindliche Hebel wirkten, und zwar jede Gruppe getrennt von der andern und jede gespannt auf einen besonderen Hebel, machten sich Unterschiede geltend, für welche ein bestimmtes Gesetz jedoch nicht erkannt wurde.

Die besprochenen Mittheilungen gaben Herrn MUNK Veranlassung, darauf hinzuweisen, dass er ein Jahr vor Erscheinen der ersten derselben in einem der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag: „Ueber den RITTER'schen Gegensatz der Beuger und Strecker und über eine partiale Erregung der Nerven" folgende eigene Versuche veröffentlicht hat.

„Von einem frischen stromprüfenden Froschschenkel kommen Unterschenkel und Fuss auf eine breite Glasplatte; die Kniegelenkkapsel wird mit Nadeln an einem aufgekitteten Kork befestigt; Fuss und Zehen werden in die halbgebeugte Lage gebracht und in dieselbe Lage nach jeder Zuckung wieder zurückgeführt. Der Ischiadicus wird da, wo der Tibialis (wesentlich Strecknerv) und der Pereneus (wesentlich Beugenerv) bereits gesondert zu erkennen, aber noch durch Bindegewebe fest verbunden sind, so über die Elektroden des constanten Stromes gebrückt, dass die Nervenäste nicht neben, sondern über einander zu liegen kommen. Liegt nun der Tibialis unmittelbar den Elektroden auf, so tritt bei schwachen Strömen, die nur

Schliessungszuckung geben, immer Streckung ein; bei starken Strömen hingegen, die nur Schliessungs- oder Oeffnungszuckung geben, zeigt sich heftige Beugung sowohl bei der Oeffnungszuckung des aufsteigenden, wie bei der Schliessungszuckung des absteigenden Stromes. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn der Pereneus den Elektroden zunächst ist: Dann zeigt sich Beugung bei jenen schwachen Strömen, Streckung bei diesen starken Strömen. Nimmt man eine tiefere oder höhere Strecke des Ischiadicus auf die Elektroden, so bleibt der Erfolg des Versuches derselbe, nur muss man im letzteren Falle, indem man die Theilungsstelle als Anhaltspunkt nimmt, sorgfältig die innere oder die äussere Seite des Nervenstammes für die Auflagerung auswählen. Legt man endlich die beiden Ischiadici desselben Frosches, den einen mit der inneren, den anderen mit der äusseren Seite auf zwei Elektrodenpaare, so tritt bei den vorgedachten Strömen immer an dem einen Schenkel Beugung ein, wenn an dem anderen Streckung, gleichviel ob die Stromrichtung in beiden Nerven dieselbe oder die entgegengesetzte ist." Die Deutung dieser Versuche fliesst aus einer schon früher von dem Herrn Verf. durchgeführten Betrachtung (Untersuchungen über das Wesen der Nervenerregung, Band I, S. 412 ff.), dass nämlich für die den (in gewöhnlicher Weise angelegten) Elektroden zunächst gelegenen Fasern die extrapolaren Stromzweige in Betracht zu kommen haben, welche den intrapolaren Stromzweigen entgegengesetzt gerichtet sind.

Gd.

E. Brücke. Ueber das Verhalten der entnervten Muskeln gegen den constanten Strom. Wien. Ber. (3) LXX. 1874. 144-150†.

Herr Engelmann hatte die Ansicht ausgesprochen (Pflüger, Arch. III, p. 319), dass wenn man einen constanten Strom durch den curaresirten Muskel leitet, nur zu Anfang der Schliessung eine Contractionswelle von der Kathode aus über den Muskel ablaufe (Schliessungszuckung) und dass die dauernde Zusammenziehung während des Geschlossenseins des Stromes (Wundt)

ausschliesslich oder fast ausschliesslich an der Austrittsstelle des Stromes aus dem Muskel ihren Sitz habe. Als Stütze dieser Ansicht diente namentlich folgender Versuch. Ein Sartorius von einem curaresirten Frosch wird durch eine unbewegliche Klemme in zwei Theile getheilt, der eine ist an seinem freien Ende in Verbindung mit der Anode, der andere mit der Kathode. Beim Schliessen und nachherigem Oeffnen der Kette zeigen beide Stücke Schliessungs- und Oeffnungszuckungen, aber nur der mit der Kathode verbundene bleibt während des Geschlossenseins dauernd verkürzt.

Herr Brücke hat diesen Versuch mehrfach modificirt, namentlich insofern, als er statt des einzelnen, in der Mitte fixirten Muskels Präparate anwandte, die aus mehreren Muskeln bestanden, welche durch Knochen und Sehnen verbunden waren, ferner insofern als er grössere Stromstärken gebrauchte und dass er, um Bewegung oder Ruhe des Muskels zu beurtheilen, das Mikroskop anwandte. Das Resultat der Beobachtungen des Herrn Verf. ist Folgendes:

„Nach diesen Versuchen muss ich mich der älteren Ansicht wieder zuwenden, dass der constante Strom im Muskel auf der ganzen Strecke, welche er durchläuft, contractionserregend wirke, und wenn die sichtbare Wirkung der Erregung in der Nähe der Anode bald früher bald später nach dem Schliessen der Kette, aber allgemein früher als in der Nähe der Kathode, aufhört, so muss ich dies mit von Bezold einer Herabsetzung der Erregbarkeit zuschreiben, welche sich hier ähnlich wie beim Nerven von der Anode aus verbreitet." *Gd.*

H. Kronecker. Ueber die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln. Arb. d. physiol. Anst. Leipz. 1871. VI, 177-266†; Leipz. Ber. 1871. 177; Berl. Monatsber. 1870. 630-640†.

Otto Funke. Ueber den Einfluss der Ermüdung auf den zeitlichen Verlauf der Muskelthätigkeit. Pflüger Arch. 1874. VIII, 213-252†.

Es kann über die letztcitirte Arbeit nicht berichtet werden, ohne dass zuvor in Kürze der Resultate der zuerst genannten Arbeit gedacht werde, über welche ihrerzeit an dieser Stelle nicht berichtet worden ist.

Das Froschpräparat, dessen Ermüdung und Erholung studirt wurde, bestand aus den mit Rücken und Becken in natürlicher Verbindung gelassenen Oberschenkeln, und war so hergerichtet, dass es während des Versuchs künstlich durchströmt werden konnte. Als Maass der Erregbarkeit diente die Hubhöhe, welche jeder M. triceps des Präparates auf eine rotirende Trommel, um das Doppelte vergrössert, aufzeichnete. Die Elektroden waren mit den unteren Enden beider Oberschenkel verbunden. Als Reize dienten Oeffnungs- oder Schliessungs-Inductionsschläge. Die Reize wurden in der Regel verstärkt, bis sie maximale Zuckungen auslösten, ehe der eigentliche Versuch begann. Mittelst eines Metronoms, der den primären Stromkreis eines Du Bois-Reymond'schen Magnetelektromotors schloss, wurden in gleichen Zeitintervallen, deren Grösse innerhalb weiter Grenzen geändert werden konnte, Inductionsschläge ausgelöst, deren eine Art durch eine Pflüger'sche Vorrichtung abgeblendet wurde. Gewöhnlich wurde auch nach jeder Zuckung die Stromesrichtung mit Hülfe eines zu dem Behufe construirten Stromwenders umgekehrt. Während der Zuckung stand die Zeichentrommel fest, zwischen je zwei Zuckungen wurde ihr durch eine von dem Metronom abhängige Vorrichtung ein jedesmal gleiches Stück Rotation gestattet. Die Verbindungslinie der Zuckungsmaxima giebt auf diese Weise eine unmittelbare Anschauung von dem Verlauf der Ermüdung und wird deshalb von dem Herrn Verf. die Ermüdungscurve genannt. Die Differenz zweier benachbarter Hubhöhen ist die „Ermüdungsdifferenz". Es hat sich nun gezeigt, dass bei Reizintervallen zwischen 2 und 12 Secunden und bei Anwendung von Gewichten, welche das eines ganzen Frosches (50 Grm.) nicht übersteigen, die Ermüdungscurve eine Gerade, d. h. die Ermüdungsdifferenz eine Constante ist, wenn das Reizintervall constant ist und das Gewicht als Ueberlastung wirkt. Für Belastung bleibt die Ermüdungscurve eine Gerade bis zu

dem Punkt, wo die Hubhöhe kleiner wird als die Dehnung des ruhenden Muskels durch das angehängte Gewicht, von da ab nähert sie sich nach dem Gesetz der Hyperbel asymptotisch der Abscissenaxe. Die Ermüdungsdifferenz wächst mit abnehmendem Reizintervall und ist innerhalb der angegebenen Grenzen unabhängig von der Grösse der Ueberlastung. Der Unterschied zwischen den Höhen frequenter und seltener Zuckungen wird desto grösser, je weiter die Ermüdung fortgeschritten ist. Frische Muskeln werden von dem Wechsel des Tempo wenig afficirt. Die Leitungsfähigkeit des Muskels bleibt unbeeinflusst von der Grösse und dem Tempo der zuvor vollbrachten Arbeit. Nur die Anzahl der maximalen Reize, welche ihn zuvor schon getroffen haben, bestimmt die Höhe seiner gegenwärtigen Zuckung. „Die Höhe irgend einer Zuckung mit einer Ueberlastung p bei einem Reize, der nach einem Zeitintervall θ dem vorhergehenden folgt, ist eben so gross, wie wenn sämmtliche vorhergehende Reize in gleichem Intervall θ auf einander gefolgt und sämmtliche Zuckungen mit demselben Gewicht p vollführt worden wären.“ Maximale Reize, welche wegen ihrer Häufigkeit beim ermüdeten Muskel geringe oder keine Zuckung mehr auslösen, haben den gleichen Ermüdungseffect wie seltenere und dann höhere (Für schwache Reize scheint dieser Satz nicht zu gelten). Reize, welche für den frischen Muskel maximale sind, bleiben es auch für den ermüdeten.

Man kann das Zuckungstempo bis auf 4 in der Secunde beschleunigen, ohne wesentliche Abweichungen von der gesetzmässigen Ermüdungslinie zu erhalten, dieselbe fällt dann sehr steil ab. Steigert man die Frequenz der Reize bis auf 6 pro Secunde, so verschmelzen die anfänglich separaten Contractionen allmählich„ weil (wie aus Myogrammen von MAREY geschlossen wird) in Folge der Ermüdung die einfachen Zuckungen länger werden. „Manche Erscheinungen machen es wahrscheinlich, dass die Ermüdung in Folge von tetanisirenden Reizen ähnlich verläuft, wie die durch einfache Contractionen verursachte, natürlich modificirt durch die mit der Zuckungsdauer veränderliche Superposition der Zusammenziehungen. Es wäre dann ein Tetanus

als eine Reihe von Zuckungen zu betrachten, welche mit der Geschwindigkeit der Einzelreize einander folgen. Diese hätten ähnlichen Ermüdungseffect, wie eine gleiche Reihe von Contractionen, die durch Intervalle geschieden sind, welche Erschlaffung gestatten." Aus noch nicht abgeschlossenen neueren, sowie älteren eigenen Versuchen*), und aus den Versuchen des Herrn Engelmann über die Wirkung von schnellfolgenden Stromstössen (Berl. Ber. 1872, p. 1189) schliesst der Herr Verf., dass mit der Schnelligkeit der Reizfolge die Steilheit auch des tetanischen Abfalles wächst und zwar soweit, dass endlich, anstatt Tetanus einfache Zuckung erfolgt. „Diese Grenze, die Anfangszuckung, hat auch Bernstein bei Anwendung von Inductionsströmen gefunden" (Vgl. Berl. Ber. 1872, p. 1197).

Werden periodische Reizungen in den bisher besprochenen Grenzen der Intervalle durch längere Ruhepausen unterbrochen, so tritt, schnell vorübergehende, Erholung ein. Die Pause, welche maximale Erholung gestattete, betrug 3 Minuten. Die maximale Erholung ist aber bei überlebenden Organen ohne Durchströmung keine vollständige. Dagegen wird die Ermüdung in verschieden vollkommener Weise aufgehoben, wenn das Präparat mit geeigneten Flüssigkeiten durchströmt wird: 1) Blut von Kaninchen oder Hunden, rein oder mit Kochsalzlösung (0,5 pCt.) in verschiedenem Verhältniss gemengt, ist in verschiedenem Grade wirksam. 2) Serum und sehr verdünnte Lösungen von übermangansaurem Kali (0,05 bis 0,1 Gramm auf 1000 Ccm. eine Kochsalzlösung von 0,5 bis 0,75%) sind oft wirksam zu Zeiten, während welchen Kochsalzlösung allein unwirksam ist. 3) Kochsalzlösung erweist sich in gewissen Lebensperioden des Frosches (bald nach dem Laichen) ebenfalls als ein ziemlich gutes Herstellungsmittel, fast in gleichem Grade wie Lösung von übermangansaurem Kali, doch stets viel weniger als Blut, das auch verdünnt die höchste wiedererholende Kraft besitzt.

Angeregt durch die Arbeit des Herrn Kronecker hat es

*) De ratione qua musculorum defatigatio ex labore eorum pendeat, Dissert. Berolini 1863.

Herr FUNKE unternommen, den Einfluss zu studiren, den die Ermüdung und theilweise Erholung des Muskels auf die Form der Zuckungscurve ausübt. Als Versuchsobject diente der in gewöhnlicher Weise hergerichtete Wadenmuskel des Frosches. Ein Einfluss des Absterbens machte sich bei den ca. 1 Stunde dauernden Versuchsreihen nicht geltend. Der Muskel wurde in verschiedenen Intervallen periodisch (maximal) gereizt und nur kurze Reihen einzelner Zuckungscurven aus verschiedenen Stadien des Ermüdungsverlaufes aufgezeichnet.

Die ersten in die Augen fallenden Ermüdungserscheinungen, abgesehen von der Verminderung der Hubhöhe, treten am letzten Ende der Curve hervor. Während die Steilheit des rasch abfallenden Theiles derselben meistens erst eine geringe Abnahme erlitten hat, nehmen die elastischen Nachschwingungen an Zahl und Amplitude ab, (die Muskeln waren mit Gewichten belastet und überlastet) um endlich ganz zu verschwinden und verändern ihre Lage insofern als die Linie der langsamen Nachdehnung, welche ihre Axe darstellt, ihren Ausgangspunkt allmählich höher über die Abscissenaxe erhebt und sich mehr und mehr verlängert. In den mittleren Ermüdungsstadien zeigt sich an der ersten Strecke des abfallenden Curventheils, mit seltenen Ausnahmen, eine mehr oder weniger stark ausgebildete und verschieden scharf abgesetzte secundäre Ausbuchtung, welche ihre Concavität der Abcissenaxe zukehrt und von dem Herrn Verf. als „Nase" beezichnet wird. Eine Erklärung für diese Erscheinung wird nicht gegeben.

Je kürzer die Intervalle zwischen den einzelnen Zuckungen sind, desto rascher treten die oben geschilderten Streckungen und Formveränderungen der Curven auf, desto rascher schreiten sie vor, desto höhere Grade erreichen sie. Bei Tetanuscurven sinkt nach Unterbrechung der Reizung die Curve um so steiler ab, je kürzer die Dauer des Tetanus. Der absteigende Theil der Tetanuscurve zerfällt ebenfalls in eine Strecke beschleunigter Verlängerung und eine solche beträchtlich verzögerter Nachdehnung; der Wendepunkt zwischen beiden rückt um so höher gegen das Plateau der Curve auf, je länger die Dauer des ermüdenden Tetanus gewesen war.

Wird die rythmische Zuckungsreihe im Verlauf auf kürzere oder längere Zeit unterbrochen, so zeigen nach Wiederbeginn derselben die ersten Zuckungen eine einem früheren Ermüdungsstadium derselben Reihe angehörige Form. In früheren Stadien ist die Dauer des Erholungseinflusses im Durchschnitt grösser als in späteren Stadien.

Unter sonst gleichen Umständen eilt der schwerer belastete Muskel stets dem weniger belasteteten in der Ermüdungsstreckung seiner Curven voraus, doch ist der Einfluss dieser Variablen weit geringer als derjenige des vorherbesprochenen. Verringerung der Belastung hat in höheren Ermüdungsstadien den gleichen Einfluss wie eine eingeschobene Ruhepause. Die Zuckungscurven eines überlasteten Muskels verhalten sich in den verschiedenen Ermüdungsstadien so, als ob man von den entsprechenden Curven eines belasteten Muskels durch eine in gewissem Abstand über der Abscissenaxe gezogene Parallele die unteren Abtheilungen abgeschnitten hätte.

Die Ermüdungsveränderungen verlaufen bei Reizung mit (maximalen) Schliessungschlägen rascher und erreichen mit völligem Verschwinden der Zuckungen früher ihr Ende als bei Reizung mit (maximalen) Oeffnungsschlägen. Bei Schliessungsinductionsschlägen trat durchgängig die „Nase“ stärker hervor als bei Oeffnungsschlägen.

Schliessung und Oeffnung constanter Ströme wirken wie Inductionsschläge. In Betreff der bleibenden Schliessungsverkürzung (Wunde) stellt sich heraus, dass dieselbe an Grösse und Dauer rasch verliert und endlich der gewöhnlichen Nachdehnung ermüdeter Muskeln Platz macht. Die bleibende Schliessungsverkürzung wirkt selbst ermüdend.

Mit Curare vergiftete Muskeln zeigten ein auffallend langsameres Vorschreiten der Ermüdungsmodificationen ihrer Zuckungscurven wie unvergiftete Curven. *Gd.*

L. Ranvier. De quelques faits relatifs à l'histologie et

à la physiologie des muscles striés. Arch. d. physiol. 1874. VI, 5-15†, 440-450†.

Es war den Anatomen bekannt, dass verschiedene Muskeln vieler Thiere sich durch verschieden stark rothe Färbung unterscheiden. Herr RANVIER ist der Erste, welcher diesen Farbenunterschied einer wissenschaftlichen Analyse gewürdigt hat. Zunächst giebt er eine Liste der „rothen" und „blassen" Muskeln der Hinterextremität vom Kaninchen und zeigt, dass der Farbenunterschied nicht in einer verschiedenen Anfüllung mit Blut begründet ist*). Dem typischen Farbenunterschied entspricht ein typischer Unterschied in der Art, wie die beiden Muskelarten directe und indirecte Reize beantworten. Der Gipfel der Tetanuscurve fliesst bei den „rothen" Muskeln schon bei einer viel geringeren Reizzahl zu einer geraden Linie zusammen, als bei den „blassen" Muskeln und bei den Muskeln ersterer Art geht der Einzelzuckung ein 4mal längeres Latenzstadium voraus als bei denjenigen zweiter Art.

Der typische Unterschied zwischen beiden Muskelarten erstreckt sich bis in den feineren Bau derselben. In Primitivfasern blasser Muskeln, welchen die Bilder und Beschreibungen des Lehrbuches entsprechen, ist von einer Längsstreifung kaum etwas wahrzunehmen; „diejenigen der rothen Muskeln dagegen haben sehr deutliche Längsstreifen, während die Querstreifen statt geradlinig wie bei den blassen Muskeln zu sein, dort unterbrochene Linien darstellen. Aus dieser Anordnung folgt, dass die Bündel der rothen Muskeln, der Länge nach gesehen, ein granulirtes Ansehen haben." Die rothen Muskeln haben zahlreichere Kerne als die blassen und dieselben liegen nicht nur unmittelbar unter dem Sarkolemm, sondern auch in der Substanz der Primitivfasern selbst. Während die capillaren Blutgefässe der blassen Muskeln ein Netzwerk darstellen, dessen Maschen viel länger als breit sind, überwiegt bei den rothen Muskeln die

*) Dass die rothe Färbung der Muskeln überhaupt auch nach Entfernung allen Blutes aus denselben bestehen bleibt, hatte schon Herr KÜHNE gezeigt. Virch. Arch. XXXIII.

Länge der Maschen viel weniger über die Breite, so dass die Zahl transversaler Bahnen viel grösser ist und diese selbst zeigen stenöse Ausbuchtungen, welche bei neugeborenen Thieren (Kaninchen) fehlen und mit dem Alter zunehmen. Ausser auf Kaninchen hat sich die Untersuchung mit wesentlich gleichem Erfolg auf Rochen erstreckt. *Gd.*

H. Schliephake. Beiträge zur Kenntniss der Einwirkung des galvanischen Stromes auf das menschliche Auge. Pflüger Arch 1874. VIII, 565-572†.

Der Herr Verf. untersuchte an seinen Augen den Einfluss der Schliessung und Oeffnung verschieden gerichteter galvanischer Ströme und bekam die Grundphänomene der subjectiven Erscheinungen (Helmholtz physiolog. Optik p. 202) in regelrechter Weise zu sehen. Bei Untersuchung der Frage ob die im dunklen Sehfeld auftretenden subjectiven Farbenempfindungen die Wahrnehmung objectiver Farben beeinflussen, bestätigte sich die bejahende Antwort in Uebereinstimmung mit den Angaben von Ritter und Schelske und im Gegensatz zu Brenner und Brunner. Der objectiven Farbe wurde während der Dauer eines aufsteigenden Stromes (positiver Pol am oberen Augenhöhlenrand, negativer am Nacken) violett, bei absteigendem Strom gelb gleichsam hinzuaddirt, sowohl bei der Untersuchung mit Pigmenten als mit spectralem Lichte. Die Frage, ob die Wahrnehmbarkeit kleinster äusserer Objecte durch Galvanisirung des Auges beeinflusst wird, ist von den wenigen Forschern, welche sich überhaupt mit ihr beschäftigt haben, verschieden beantwortet worden. Ritter und Schelske schreiben dem absteigenden, Aubert schreibt dem aufsteigenden Strom ein „deutliches erscheinen lassen" äusserer Objecte zu. Der Herr Verf. betrachtete nun die Gitterfäden eines Optometers indem er als Hintergrund für denselben zwei verschiedene Maxwell'sche Scheiben benutzte. Die eine enthielt 115° Gelb und 245° Violett, die andere 185° Violett und 185° Gelb; die erstere gab bei rascher Rotation als Mischfarbe ein leicht ins Violette, die zweite ein

leicht ins Gelbe spielendes Hellgrau. Der aufsteigende Strom compensirte bei seiner Schliessung das gelbliche Hellgrau der zweiten Scheibe zu Weiss und liess das Gitter deutlicher erscheinen und so weiter, sodass aus dieser Untersuchung hervorging, dass die Verstärkung oder Verringerung des Helligkeitsunterschiedes wie sie in bestimmten Fällen aus der Summation der subjectiven und objectiven Farbenwahrnehmung resultirt, Veranlassung für einen in jedem Fall bestimmten Einfluss des galvanischen Stromes auf das Mehr- oder Minderdeutlichsehen haben muss. Die bis jetzt vorliegenden Thatsachen lassen sich von diesem Gesichtspunkt aus erklären, ohne dass man eine Steigerung oder Herabsetzung der Erregbarkeit des Sehorgans durch den galvanischen Strom anzunehmen hat. *Gd.*

H. Munk. Ueber die galvanische Einführung differenter Flüssigkeiten in den unversehrten lebenden Organismus. Arch. f. Anat. 1873. 505-516†.

Der Herr Verf. ist durch seine Untersuchungen über die kataphorischen Veränderungen der feuchten porösen Körper*) in die Lage versetzt worden, die Bedingungen vorherzusagen, unter denen es es gelingen musste, das wiederholt vergeblich in Angriff genommene Problem der galvanischen Einführung differenter Flüssigkeiten in den Organismus zu lösen. Natürlich muss sich die einzuführende Flüssigkeit an der Anode befinden. Da aber die Körperflüssigkeiten schlechter leiten als die einzuführenden, also schneller fortgeführt als ersetzt werden, so nimmt bei gleichbleibender Stromrichtung die Geschwindigkeit mit der die Intensität des Stromes wegen des Ersatzes schlechtleitender durch gutleitende Flüssigkeit in der Haut wächst, bald ab und damit auch die Geschwindigkeit der Einführung. Wechselt man aber zu dieser Zeit die Stromesrichtung und befindet sich an der

*) Arch f. Anat. 1873, Heft 3 u. 4. — Die wesentlichsten Resultate dieser Arbeit sind schon in die Lehrbücher übergegangen, (Wiedemann II, 2 S. 686) können also hier als bekannt vorausgesetzt werden.

bisherigen Kathode ebenfalls einzuführende Flüssigkeit, so steigt die Geschwindigkeit, mit der die Stromintensität wächst, sofort wieder. Es wird an der jetzigen Kathode allerdings etwas von der eingeführten Flüssigkeit wieder ausgeführt, aber weniger als an der jetzigen Anode eingeführt wird.

Bei den von diesem Gesichtspunkt aus angestellten Versuchen bestanden die Elektroden aus DU BOIS'schen Zuleitungsröhren, deren Thonpfröpfe mit der Substanz angerieben waren, welche eingeführt werden sollte, bei Kaninchen-Versuchen mit einer concentrirten wässrigen Lösung von salzsaurem Strychnin, bei Versuchen des Herrn Verf. an sich selbst mit einer concentrirten wässrigen Lösung von Jodkalium oder von schwefelsaurem Chinin. Die Berührungsstelle des Thones mit der Haut (beim Menschen an der Vorder- und Hinterseite des Unterarms, beim Kaninchen vorsichtig geschorene Stellen an den medialen Flächen beider Oberschenkel), war überall etwa kreisrund und von 10 bis 15^{mm} Durchmesser. Die Säule bestand bei den Kaninchen-Versuchen aus 10—18, bei den Versuchen am Menschen aus 10 GROVE'schen Gliedern. Die Dauer der Durchströmung schwankte bei den verschiedenen Versuchen zwischen 15 und 45 Minuten; alle 10—5 Minuten wurde mit der Stromrichtung gewechselt.

Das Wachsen der Stromintensität wurde an der Bussole verfolgt und verhielt sich wie erwartet war.

Die Reflexerregbarkeit der Kaninchen war 10—15 Min. nach der Schliessung des Kreises deutlich erhöht und wuchs sichtlich weiter an. Wenn 20—25 Minuten verflossen waren, traten spontane Krampfanfälle ein, und diese nahmen mit der Fortdauer der Durchströmung an Intensität und Häufigkeit zu. Je grösser die Gliederzahl der Säule war, desto eher bot sich dieselbe Stufe der Vergiftung dar. Ein Thier, bei welchem der Strom von 18 GROVES 45 Minuten lang durchgeleitet war, zeigte nach dem Losbinden die heftigen Anfälle fast unausgesetzt weiter bis zum Tode, der $^1/_2$ Stunde später eintrat. Als der Arm zwischen den Chinin-Elektroden während 30 oder auch um 15 Minuten durchströmt gewesen war, liess sich im Harn der nächsten 12 Stunden Chinin nachweisen. Nach der 15 Minuten langen Durchströmung

zwischen Jodkalium-Elektroden enthielt schon 30 Minuten später der Harn sicher Jod. Die Epidermis wurde bei Kaninchen und Mensch an der Stelle wo die Elektroden gelegen hatten immer durchaus unverletzt gefunden. Anliegen der Elektroden ohne Strom brachte selbst nach Stunden weder Vergiftungserscheinungen am Kaninchen noch Veränderungen des Harns beim Menschen hervor. *Gd.*

TH. W. ENGELMANN. Sur l'influence que la nature de la membrane exerce sur l'osmose électrique. Arch. néerl. IX, 332-348†.

Im Anschluss an seine Theorie von der Entstehung der Hautdrüsenströme des Frosches (Berl. Ber. 1872 S. 1163) hatte Herr ENGELMANN die Vermuthung ausgesprochen, dass die Secretion dieser Drüsen auf einer kataphorischen Wirkung dieser Ströme beruhe. Gegen diese Vermuthung war der Einwand erhoben worden, dass wenn diese Ströme im Aequator der Drüse von der Muskelhaut in das Drüsenlumen hineingerichtet wären, sie doch am Pol die entgegengesetzte Richtung hätten und also ebensoviel Flüssigkeit aus dem Lumen der Drüse in die Wandung zurück als aus der Wandung in das Lumen führen müssten. Hiergegen macht Herr ENGELMANN geltend, dass am Pol das vollsaftige Drüsenepithel fehlt und er zeigt durch eine Reihe von Versuchen, dass verschiedene thierische und pflanzliche Membranen der Flüssigkeitsfortführung durch den Strom einen verschiedenen Widerstand entgegensetzen. *Gd.*

E. DU BOIS-REYMOND. Fortgesetzte Beschreibung neuer Vorrichtungen zu Zwecken der allgemeinen Nerven- und Muskelphysik. POGG. Ann. Jubelb. 591-611†.

Der Herr Verf. beschreibt einige Apparate, welche er in die Versuchstechnik eingeführt hat, und die von der Werkstatt des Herrn OTTO PLATT (SAUERWALD) in Berlin in gewohnter Vollkommenheit geliefert werden.

1. Der Quecksilberschlüssel, zur bequemen Schliessung und Oeffnung von gut leitenden Kreisen, in denen der „Vorreibeschlüssel“ wegen seines wechselnden Widerstandes nicht am Platz ist.
2. Die Doppelwippe, gestattet die Vertauschung zweier Stromstrecken, besteht aus zwei auf ein gemeinschaftliches Grundbrett aufgeschraubten Pohl'schen Stromwendern, deren Wippen mittelst eines isolirten Verbindungsstückes gekuppelt sind und deren vier Klemmen auf der einen Seite der gemeinschaftlichen Axe Doppelklemmen sind.
3. Die Froschpistole, ein sehr handlicher Apparat, welcher in einem sehr grossen Zuhörerkreise von Hand zu Hand gehen kann und dazu dient zu zeigen, dass Reizung der Nerven oberhalb eines Unterbandes unwirksam, unterhalb wirksam ist.
4. Das Federmyographion, ein Apparat, über dessen wesentliche Einrichtung schon an dieser Stelle berichtet ist (1872 S. 1218). Es ist hier hinzuzufügen, dass der Herr Verf. dem Fallmyographion den Vorzug fast unverzerrter Bilder und dem Pendelmyographion den höherer mechanischer Vollkommenheit zuerkennt, dafür aber für das Federmyographion die Vortheile grösserer Einfachheit und Wohlfeilheit und geringerer Ausdehnung in Anspruch nimmt. Die grosse Geschwindigkeit, welche der Zeichenplatte des Federmyographion ertheilt werden kann (bis $2\frac{1}{2}$ M. in der Secunde) liesse sich, wie der Herr Verf. ausführlich auseinandersetzt, nur ausnutzen, wenn es möglich wäre, auch dem Zeichenstift eine entsprechende Geschwindigkeit zu ertheilen. Dass aber der Zeichenstift der Zeichenplatte schon beim Beginn ihrer Bewegung anliegt, zeichnet den Apparat des Herrn Verf. ebenfalls vor den beiden anderen genannten aus. *Gd.*

40. Anwendungen der Elektricität.

D'ARLINCOURT. Copirtelegraph. DINGL. J. CCXII, 295-300†; Engineer. April 1874. 294; Pol. C. Bl. XXVIII, 473-479†.

In principieller Beziehung scheint dieser Telegraph nichts Neues zu enthalten. Derselbe unterscheidet sich von dem in den B. f. 1872 S. 735 beschriebenen Copirtelegraphen von MEYER in folgenden Punkten: das Beschreiben des Papiers geschieht direkt durch den Strom, durch chemische Zersetzung; auf jeder Station bewegt sich ein Stift, auf der einen Station stromgebend, auf der anderen stromempfangend, über der synchronisch gedrehten Walze hin und her; die Bewegung des Stifts geschieht durch ein besonderes, unabhängiges Uhrwerk; als Regulator dient ein konisch schwingendes, an einer Spiralfeder befestigtes Gewicht; als Relais wird das in den B. f. 1872 beschriebene D'ARLINCOURT'sche Relais verwendet. *O. F.*

SIEMENS u. HALSKE. Dosenschnellschriftgeber für Morseschrift nach v. HEFNER-ALTENECK. CARL Rep. X, 285-290†.

Ein nach Princip und Construction neuer automatischer Telegraph; bei demselben sind die sonst getrennten Manipulationen des Setzens und des Abtelegraphirens in einem einzigen compendiösen Apparat vereinigt, so dass, um einen Buchstaben nach einer entfernten Station in Morseschrift zu telegraphiren, Nichts nöthig ist, als eine mit dem betr. Buchstaben bezeichnete Taste zu drücken. Der Apparat lässt sich ohne Weiteres statt jedes Morseschlüssels einschalten.

Den Hauptbestandtheil des Apparates bildet die sog. Dose, d. h. ein stählernes Rad, auf dessen Peripherie eine grosse Anzahl beweglicher Stahlstifte angebracht ist; die Stahlstifte liegen in der Richtung der Axe der Dose und sind auch in dieser Richtung beweglich. Das „Setzen" geschieht nun so, dass für jeden

Punkt der Morseschrift ein Stift, für jeden Strich drei Stifte stehen gelassen werden, während die übrigen, den Zwischenräumen entsprechenden zurückgeschoben werden. Das „Abtelegraphiren" besorgt ein um die Axe der Dose drehbarer Arm, welcher, nach dem „Setzen" der Schrift, an den Stiften vorbeigleitet und bei jeder Berührung mit einem vorstehenden Stift einen Strom in die Linie schickt; je drei einem Strich entsprechende Stifte geben nicht drei einzelne, sondern einen einzigen Strom von dreifacher Länge. Der Contact selbst wird jedoch nicht unmittelbar zwischen den Stiften und dem Arm hergestellt, sondern zwischen zwei Contactfedern, von welchen die eine mit dem Arm mechanisch verbunden ist.

Der ganze Apparat bildet einen Kasten, dessen Vorderseite eine die Buchstabentasten, in Reihen schräg übereinander angeordnet, enthaltende Claviatur trägt, während oben auf dem Kasten die Dose mit dem zugehörigen Contactwerk frei sichtbar angebracht ist.

Wird eine Taste gedrückt, so wird zunächst eine Sperrklinke ausgelöst, welche die Dose sonst festhält; der Zug eines Gewichts wirkt auf die Dose, so dass dieselbe sich dreht, und zwar um soviel, als der Länge des zu telegraphirenden Buchstabens entspricht. Hierauf fasst die Sperrklinke die Dose wieder und eine Anzahl mit der Taste verbundener Hebel stossen soviel Stifte und in solcher Reihenfolge zurück, als den den Buchstaben bildenden Punkten und Strichen entspricht. Der abtelegraphirende Arm wird bei der Drehung der Dose mitgenommen und läuft nach erfolgter Drehung, bewegt durch ein in der Dose selbst angebrachtes Uhrwerk, zurück; während dieses Rücklaufens gleitet er an der „gesetzten Schrift", d. h. den durch jene Hebel angeordneten Stiften vorbei und schickt die dem Buchstaben entsprechenden Ströme in die Linie.

Das Drücken der Tasten braucht nicht in einem gewissen Takt zu geschehen, sondern kann ganz beliebig erfolgen, nur wenigstens so schnell, dass der abtelegraphirende Arm in Bewegung bleibt.

Der Apparat giebt auf oberirdischen Linien dieselbe Schnellig-

keit, wie der HUGHES'sche Druckapparat. Derselbe ist unstreitig eine der bedeutendsten Erscheinungen auf diesem Gebiete.

O. F.

LITTLE. Automatischer Telegraph. DINGL. J. CCXIV, 446 bis 450†.

Eine Abänderung des WHEATSTONE'schen automatischen Telegraphen, welche nichts wesentlich Neues darbietet; die Sprechschaltung enthält Condensatoren und Nebenschlüsse. *O. F.*

BAUER. Illimit-Telegraph. DINGL. J. CCXIII, 17-21†.

Das allgemeine Princip dieses Apparates ist dasselbe, wie bei demjenigen von MEYER (s. Ber. f. 1873); beide Apparate befanden sich zugleich auf der Wiener Weltausstellung. 4—8 Depeschen werden auf demselben Draht zu gleicher Zeit übermittelt; auf jeder Station rotirt, synchronisch, ein Contacte schliessender und öffnender Arm, welcher der Reihe nach die Linie an die einzelnen Apparate anlegt, sowohl Geber als Empfänger.

Während jedoch MEYER nur mit Morseschrift sich beschäftigt, ist BAUER weiter gegangen und hat einen Druckapparat construirt, der Morseschrift in Typendruck umwandelt, und hat ferner sein Vervielfachungssystem auch auf HUGHESapparate angewendet. Inwieweit diese Ausdehnungen Neues darbieten und in praktischer Beziehung Vertrauen verdienen, lässt sich aus der Beschreibung nicht ersehen. *O. F.*

YEATES. Zeigertelegraph. DINGL. J. CCXIV, 291-293†; Telegraphic J. 1874. 336.

Bei den gewöhnlichen Zeigertelegraphen lässt sich die über dem Zifferblatt sich bewegende Kurbel nur in Einem Sinne drehen; bei dem YEATES'schen Apparat lässt sich dieselbe auch rückwärts drehen, was eine Zeitersparniss zur Folge hat. Den beiden Drehungsrichtungen entsprechen entgegengesetzte Rich-

tungen der in die Leitung geschickten Ströme; als Empfänger dienen zwei Elektromagnete mit permanent magnetischen Ankern.

O. F.

Edison. Neues telegraphisches Relais. Dingl. J. CCXIV, 290-291†; Telegraphic J. 1874. II, 319.

Zwei gleiche Elektromagnete, von denen der eine mit einem Nebenschluss versehen ist, wirken auf eine einzige Relaiszunge von weichem Eisen; in dem mit Nebenschluss versehenen steigt und fällt der Magnetismus langsamer, als in dem anderen, die Differenz der Magnetismen bewegt die Relaiszunge. *O. F.*

Edison. Elektro-Motograph. Dingl. J. CCXIV, 255†; Telegraphic J. 1874. 231.

Edison machte die Bemerkung, dass bei dem gewöhnlichen chemischen Telegraphen, bei welchem die im Papier enthaltene Salzlösung zwischen einem Metallstift und einer Metallrolle zersetzt wird, die Zersetzung eine Veränderung der Gleitreibung auf dem Papier zur Folge hat; und zwar vermindert sich die Reibung durch Ausscheidung von Wasserstoff oder Metallen, vermehrt sich dagegen durch Ausscheidung von Sauerstoff. Die Veränderung der Reibung tritt ein, bevor noch eine sichtbare Zersetzung erfolgt ist; dieselbe liefert daher ein exacteres und empfindlicheres Reagens für den Strom, als die Zersetzung.

Der Elektromotograph ist ein auf diese Wirkung basirender telegraphischer Empfangsapparat, in welchem die Veränderung der Reibung auf dem Papier Bewegungen des Stiftes hervorruft, welche zum Schliessen und Oeffnen eines Contactes oder zum direkten Aufschreiben der Zeichen benutzt werden können.

O. F.

E. Zetzsche. Zur Kritik der neueren telegraphischen Gegensprecher. Dingl. J. CCXII, 111-132†.

Die erste Gegensprechmethode wurde 1854 von Frischen,

Siemens u. Halske beinahe gleichzeitig erfunden, bewährte sich jedoch in der Praxis nicht, ohne dass die Gründe des Fehlschlagens mit Sicherheit festgestellt wurden. In neuerer Zeit beschäftigten sich eine Reihe von Technikern (Vaes, Stearns, Preece und Winter) mit dieser Erfindung, brachten Veränderungen an derselben an; ihren Bemühungen gelang es, dieselbe in mehreren Ländern praktisch betriebsfähig zu machen. Einer dieser Techniker (Stearns) stellt sich als selbstständigen Erfinder der Methode dar.

Der Verf. weist durch ausführliche Kritik der angebrachten Veränderungen nach, dass nur wenige derselben originell und zweckmässig, die meisten dagegen unnöthig sind, und findet den Grund für das Misslingen der Versuche der Erfinder darin, dass zu jener Zeit die Isolation der Leitungen und die Geschicklichkeit des Personals auf einer niedrigen Stufe stand. *O. F.*

L. Schwendler. On the general theory of duplex telegraphy. J. Asiat. Soc. XLIII. (2) 4/2. 74; Phil. mag. (4) XLVIII, 117-138†.

Der Verf. unternimmt eine ausführliche, mathematisch-kritische Behandlung der verschiedenen Gegensprechmethoden, sowohl auf Oberlandlinien, als auf Kabeln; er beginnt mit den Oberlandlinien und zwar mit der sog. Brückenmethode, deren Schaltung, von Maron zuerst angegeben, aus der Wheatstone'schen Brückenschaltung hervorgegangen ist. Die Gegensprechmethoden beruhen stets auf dem Gleichgewicht von Strömen oder deren Wirkungen; diejenige Methode ist die beste, bei welcher dieses Gleichgewicht das stabilste ist. Hr. Schwendler stellt die Bedingungen der Stabilität für die obengenannte Methode auf und leitet aus denselben die Bedingungen ab, bei deren Erfüllung diese Methode am günstigsten wirkt. *O. F.*

O. Heaviside. On telegraphic signalling with condensers. Phil. mag. (4) XLVII, 426-434†.

Anwendung der Thomson-Stokes'schen Theorie, nach welcher die elektrischen Ströme in einem Kabel wie Wärmebewegungen in einem Stabe behandelt werden, auf den Fall, in welchem ein Condensator an das Ende des Kabels und das Empfangsinstrument zwischen Kabel und Condensator geschaltet ist. *O. F.*

M. Deprez. Note sur un moyen de transmettre simultanément des signaux dans les deux sens à l'aide des appareils télégraphiques à air comprimé. d'Almeida J. 1874. IV, 83-84†.

Gegensprechmethode für atmosphärische Telegraphen nach Analogie einer solchen für elektrische Telegraphie. *O. F.*

F. Jenkin. On a method of testing short lengths of highly insulated wire in submarine cables. J. of the soc. of Tel. Eng. 1874. No. 5†.

Um die Isolation eines Kabels mittelst des Thomson'schen Quadrantenelektrometers zu bestimmen, verbindet man gewöhnlich ein Quadrantenpaar mit dem geladenen Kabel, das andere mit der Erde und beobachtet das Sinken des Potentials; der Ausschlag entspricht stets dem ganzen Potential. Da es aber nur auf die Veränderung des Potentials ankommt, verbindet Hr. Jenkin das zweite Quadrantenpaar mit dem Pol der Batterie, mittelst welcher das Kabel geladen wurde; der Ausschlag entspricht daher der Differenz zwischen dem Anfangswerth und dem augenblicklichen Werth des Potentials. *O. F.*

Neuer amerikanischer Telegraphendraht. Pol. C. Bl. (2) XXVIII, 741-743†; J. télégraphique, II, No. 19 296.

Derselbe besteht aus einer Seele von Gussstahl und einer Hülle von Kupfer; beide Metalle sind durch eine Lage von Zinn verbunden und der ganze Draht mit Zinn überzogen. Der Draht

soll bei gleichen elektrischen und mechanischen Eigenschaften billiger sein als der gewöhnliche eiserne Telegraphendraht.

O. F.

ANT. PACINOTTI. Descrizione del gomitolo elettro-magnetico e di qualche esperimento per utilizzarlo nella costruzione delle machine magneto-elettriche. Cim. XII, 140, 148†.

Selbstständige Erfindung der in den B. f. 1873 S. 818 beschriebenen Maschine von v. HEFNER-ALTENECK. *O. F.*

W. SIEMENS. Beiträge zur Theorie der Legung und Untersuchung submariner Telegraphenleitungen. Berl. Monatsber. 1874. 795-825†.

Der Verf. bespricht kurz die Geschichte der submarinen Telegraphie, indem er dabei seine Prioritätsrechte in Bezug auf Einführung und Verwendung der Guttapercha als Isolationsmittel wahrt. Er behandelt hierauf einlässlich die Theorie der Legung eines Kabels und geht hierbei von dem Satze aus, dass das während der Legung im Wasser niedersinkende Kabel im Wesentlichen, d. h. abgesehen von den äussersten Enden, die Gestalt einer geraden Linie annimmt. Eigentlich müsste ein Kabel gelegt werden ohne Spannung und ohne überschüssige Mehrausgabe, d. h. ohne mehr Kabel auszugeben, als zur Bedeckung des Bodens nöthig ist; da dies praktisch nicht erreichbar ist und da das Kabel bei eintretender Spannung bricht, so muss stets mit überschüssiger Mehrausgabe gelegt werden; Verf. bespricht daher die Einflüsse, welche die Meerestiefe, die Bremskraft und die Schiffsgeschwindigkeit auf die überschüssige Mehrausgabe ausüben. Er erhält hierbei andere Resultate als LONGRIDGE und BROOKS, welche denselben Gegenstand behandelt haben, da er die Gleitreibung als proportional der Geschwindigkeit, nicht wie Jene, dem Quadrat der Geschwindigkeit, annimmt.

Hieran schliesst sich eine Uebersicht über die bereits be-

kannten Methoden zur Bestimmung von Fehlern in gelegten Kabeln nebst Angabe mehrerer neuer Methoden. *O. F.*

A. Kurz. Der elektrische Gasanzünder von W. Batchelder in New-York. Dingl. J. CCXII, 39†.

Der das ausströmende Gas entzündende Funke wird durch ein leicht zu handhabendes Elektrophor erzeugt. *O. F.*

L. Palmieri. Il nuovo diagometro per gli oli e pè tessuti; con appendice. Atti di Napoli 1873. V. No. 4†.

Apparat zur Untersuchung der Leitungsfähigkeit für Elektricität von Oelen und künstlichen Geweben, im Wesentlichen aus einer trockenen Säule und einem Elektrometer bestehend; aus der Leitungsfähigkeit jener Stoffe lässt sich auf die Bestandtheile schliessen. *O. F.*

Fernere Litteratur.

Hughes. Télégraphie sousmarine. Câble transatlantique français de Brest à Saint-Pierre (Amérique). Paris, Muzard et fils.

Telegraphing extraordinary. Durch einen Draht 11,500 Worte in 22,5 Min. Nature IX, 212.

Essai sur le télégraphe automatique. Mondes (2) XXXIII, 500.

Duplex telegraphy. Operator 1874. II. No. 3.

Fonvielle. Sur l'emploi de l'hélice aërienne comme moyen de mesurer l'intensité des courants voltaiques et le pouvoir mécanique des moteurs électro-magnétiques. C. R. LXXIX, 473; Mondes (2) XXXV, 43.

du Moncel. Sur le télégraphe autographique de Meyer. Bull. d'encour. 1873 No. 247.

Coppelletto. Nuovo trovato per la telegrafia elettrica. Atti di Veneto (4) II. Hf. 3 u. 4, 72/73.

T. Girarbon. Système télégraphique complet pour la transmission automatique ou manipulée. C. R. LXXVIII, 337. (Titelnotiz.)

F. C. Webb. On the strength of cylindrical wrought-iron telegraph poles. J. of the soc. of Telegr. Engin. 1874. No. 5.

G. W. Stough. (H) On a method of transmitting time signals over telegraph wires. Amer. Ass. at Hartford. Aug. 1874. (Titel.)

A. Breneman. On an improved electrical bell. Amer. Ass. at Hartford. Aug. 1874.

H. Cauderay. Horloges électriques. Bull. soc. Vaud. XII. No. 71. 436.

T. Smith. The Russian and the French field telegraph.

Sur le télégraphe électrique de Chambrier. Bull. d'enc. 1873. janv.

Hoinow. Ueber einige elektromagnetische und magnetelektrische Erfindungen. Delitzsch, Pabst.

Bouchaud. De l'application des courants électriques à l'odontalgie. Mondes (2) XXXIV, 420.

Voisin et Drommez. Briquet électro-catalytique. Mondes (2) XXXIV, 251.

Field. Elektrischer Schutzapparat gegen Absetzung von Kesselstein. Dingl. J. CCXIV, 173.

Lanzillo. L'elettro-vigile, ossia modo di avvisare di furto ed il cominciamento di un incendio. Torino 1874; Mondes (2) XXXIV, 326-327.

Besson. Sur les thermomètres avertisseurs électriques. Bull. d. Mulhouse. Sept. 1873.

H. W. Wiley. Sur un appareil automatique à filtrations. d'Almeida J. 1874. III, 134; Sillim. J. 1873. V, 350.

Joly et Barbier. Câble électrique de sûreté contre les incendies. C. R. LXXVIII, 425-426; Mondes (2) XXXIII, 727-728; Dingl. J. CCXI, 417.

Berthelot. Ueber einen neuen Elektromotor. Arch. Pharm. (3) V, 351-352.

Perrotte. Magnetischer Wasserstandszeiger. Dingl. J. CCXIV, 97; Rev. ind. Juli 1874. 230.

Lippmann. Kleiner Motor. Chem. C. Bl. (3) V, 385-386; Dingl. J. CCXII, 300-301; Rev. industr. April 1874. 83.

Tommasi. Câble hydroélectrique. Mondes (2) XXXIV, 281; Pol. C. Bl. XXVIII, 163-165.

Z. T. Gramme. Sur les nouveaux perfectionnements apportés aux machines magnéto-électriques. C. R. LXXIX, 1178-1182; Mondes (2) XXXV, 587-588; Inst. 1874. II, 402.

Hippolyte Fontaine. Die magnetelektrischen Maschinen auf der Wiener Weltausstellung. Rev. industr. Dec. 1873. 655; Dingl. J. CCXI, 260-263; Chem. C. Bl. (3) V, 193-194.

Highton. Performance of the electromagnetic engine. Proc. Manch. Soc. 70/71.

J. Joule. On Mr. Highton's remarks on the performance of the electromagnetic engine. Proc. Manch. Soc. 70/71.

— — Examples of the performance of the electromagnetic engine. Proc. Manch. Soc. 70/71.

A. Barthélémy. Modification apportée au commutateur de la machine de Clarke. C. R. LXXVIII, 1639-1640.

H. Wilde. On some improvements in electromagnetic induction machines. Phil. mag. (4) 1870. XLV, 493; d'Almeida J. 1874. III, 69-70.

E. Bichat. Une modification de la machine de Ruhmkorff. Inst. 1874. II, 211.

L. Palmieri. Il sismografo elettromagnetico interpretato da Piche. Rendic. d. Nap. 1874. XIII, 45.

— — Appendice alla memoria intitolata: Nuovo diagometro per gli oli e pè tessuti. Rendic. d. Nap. 1871. X, 203-204.

— — Alcuni studii col diagometro. Rend. d. Nap. IX, 196.

F. Dehms. Ergebnisse der von der General-Direktion der Telegraphen angeordneten Versuche über das Verhalten einiger galvanischer Batterien gegenüber den Anforderungen der Telegraphie. 8°. 1-36.

Sechster Abschnitt.

Physik der Erde.

42. Meteorologie.

A. Allgemeine Theorie.

Französische Meteorologen über den Wiener Meteorologen-Congress. Z. S. f. Met. 1874. IX, 56-59†.

Herr Ch. Grad, Ingenieur zu Türkheim im Elsass, sandte an die Redaction des von der Association scientifique de France herausgegebenen Wochenblattes einen Artikel über die Arbeiten des Wiener Meteorologen-Congresses ein, worin er sein Bedauern aussprach, dass, während alle Staaten Europas sich betheiligten, China und die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika ihre Vertreter sandten, Frankreich dem Congresse fern blieb. Der Präsident der Association scientifique, J. Le Verrier erwiderte darauf: „Die Nichtbetheiligung der französischen Gelehrten an dem Wiener Meteorologen-Congress ist keine freiwillige."

„Der Congress ist im administrativen Wege durch die Intervention der Regierungen, welche allein das Recht der Absendung von Delegirten besassen, organisirt worden." „Auf die Mittheilungen, welche im Wege des Ministeriums des Aeussern an die französischen Gelehrten gelangten, haben diese geantwortet, sie würden bereit sein, die Vertretung, wenn sie ihnen anvertraut würde, anzunehmen, vorausgesetzt, dass man ihnen die Vollmacht gebe, Verpflichtungen in Betreff der Ausführung meteorolog. Arbeiten einzugehen. Sie hatten auch die Absicht, beim Congresse zu beantragen, dass sich der nächste Congress in Paris versammeln solle. Da sie auf diese Aeusserung keine

Antwort erhielten, so mussten sie sich — zu ihrem grossen Bedauern — der Theilnahme an dem Congresse enthalten."

Marié Davy giebt eine Uebersicht über die Hauptpunkte mit denen sich der Congress beschäftigte. *N.*

C. Braun. Das Nephoscop. Z. S. f. Met. 1874. IX, 313-314†. (cf. VI, 42 B.)

Dem bereits früher Mitgetheilten fügt Verf. noch die besondere Verwendung des Instrumentes zur Ermittlung der Richtung gewisser Wolkengebilde z. B. der Polarbanden hinzu, die er, trotzdem sie dem unbewaffneten Auge convergirend erscheinen, mit dem Nephoscop stets parallel gerichtet fand. *N.*

Draper. Ueber die Frage einer Aenderung des Klimas der östlichen Staaten von Nord-Amerika. Z. S. f. Met. IX, 239-240†.

Der Besorgniss gegenüber, dass die Regenmenge in stetiger Weise abnehme während gleichzeitig die Bevölkerung New-Yorks und der angrenzenden Orte wesentlich gestiegen, zeigt H. Draper, dass die durch den selbstregistrirenden Regenmesser angezeigten Regenmengen der Jahre 1869—1871 im Mittel 1196^{mm} betragen, während die Perioden 1835—1846, 1847—1856, 1857—1866, 1867—1872 die Regenmengen 1004, 1194, 1321 und 1321, im Durchschnitt 1210^{mm}, also wenig Abweichung von der neuern Beobachtungsreihe ergeben, und hebt hervor, dass das Wasserquantum, welches dem Ackerbau zu Gute kommt, wesentlich von der Vertheilung des Regens im Jahre, der Verdunstung und der Art der Kultur des bebauten Bodens abhängt. An die Frage über eine Veränderung der Niederschlagsmenge reiht sich die wichtigere, ob überhaupt eine Veränderung des Klimas stattgefunden habe. Unter der Bevölkerung sei allgemein der Glaube verbreitet, dass das Urbarmachen des Landes, die Drainage und andere landwirthschaftliche Operationen die Neigung haben, eine derartige Aenderung des Klimas hervorzubringen. Ausserdem zeigen einige Thatsachen, dass die Winter milder geworden,

die lang andauernde Hitzeperiode der Sommer früherer Jahre gemildert sei. Die Vergleichung der Temperaturen für das Vierteljahr Januar bis März von New-York (1822—1871), Philadelphia (1767—1856), Boston (1798—1855), Charleston (1750 bis 1854) zeigen keine auffallende Aenderung, im Allgemeinen jedoch eine Abnahme der Temperatur, von der es jedoch zweifelhaft bleibt, ob sie nicht die Folge einer besseren, freieren Aufstellung der Thermometer in neuerer Zeit ist. Aus einer Zusammenstellung der Anzahl der Tage, während welcher der Hudson-Strom mit Eis bedeckt war, ergeben sich als Mittel von 10 Jahren

1817—27 = 92 Tage,
1827—37 = 92 „ ,
1837—47 = 94 „ ,
1847—57 = 90 „ ,
1857—67 = 91 „ .

Zahlen, aus denen hervorgeht, dass während der ganzen Zeit, für welche zuverlässige Beobachtungen vorliegen, eine Aenderung in der Eisbedeckung des Hudson-Stromes nicht vorgekommen ist. Diese letztere hängt aber von den Temperaturverhältnissen eines ganzen Landstriches ab und verdient daher ein grösseres Zutrauen als die Thermometerbeobachtungen. *N.*

O. Luedicke. Regen-, Sturm- und Gewitter-Wahrscheinlichkeit. Ein Beitrag zur Witterungs-Prognose. Z. S. f. Naturw. (2) IX, 327-331†.

In mehreren Tabellen sind, nach den Abweichungen des Druckes der trockenen Luft zu Gotha von dem 5jährigen Mittelwerthe die Niederschlagswahrscheinlichkeit für beide Richtungen der Abweichungen, berechnet aus den Abweichungen am Niederschlagstage selbst, und aus denen am Vortage, ferner die Mittel der auf Niederschlagstage treffenden Plus- oder Minus-Abweichungen und endlich die gleiche Behandlung für Sturm und Gewitter zusammengestellt. Es verhält sich die Wahrscheinlichkeit bei Plus-Abweichungen zu den bei Minus-Abweichungen:

In den Monaten	für Niederschlagstage wie	für stürmische Tage wie	für Gewittertage wie
December	1 : 5.79	0 : 0.24	0 : 0.00
Januar	1 : 1.87	1 : 2.23	0 : 0.00
Februar	1 : 2.85	1 : 2.89	0 : 0.01
März	1 : 2.43	1 : 10.33	0 : 0.05
April	1 : 8.88	1 : 3.46	1 : 12.90
Mai	1 : 2.59	1 : 2.67	1 : 7.59
Juni	1 : 2.18	1 : 2.91	1 : 2.11
Juli	1 : 3.41	0 : 0.07	1 : 8.76
August	1 : 2.10	0 : 0.08	0 : 0.29
September	1 : 3.89	1 : 25.44	1 : 9.45
October	1 : 4.00	0 : 0.21	0 : 0.04
November	1 : 2.53	1 : 13.83	0 : 0.01
Jahr	1 : 3.02	1 : 6.49	1 : 8.45

N.

O. Luedicke. Der sogenannte hundertjährige Witterungskalender und die beobachtende Meteorologie. Z. S. f. Naturw. (2) IX, 213-218†.

Verf. vergleicht die Voraussagungen dieses Kalenders speciell mit den Beobachtungen des Jahres 1873, und giebt die Gesammtergebnisse für die vorhergehenden 5 Jahre. Diesem zu Folge verhält sich die Zahl der Treffer zu der der Nichttreffer wie 1:2,67. *N.*

A. E. Nordenskiöld. Ueber kosmischen Staub, der mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erdoberfläche herabfällt. Pogg. Ann. CLI, 154-165; J. f. prakt. Ch. N. F. IX, 356-368†; Z. S. f. Naturw. (2) IX, 333.

Ein starker Schneefall im December 1871 führt den Verf. auf die Untersuchung des Schmelzwassers einer grösseren, mit allen Vorsichtsmassregeln in der Gegend von Stockholm aufgenommenen Quantität Schnee, in welcher er ein schwarzes Kohlenpulver, welches bei Erhitzung im Kolben flüchtige Destillations-

producte, bei Verbrennung reichliche rothbraune Asche ergab, und welches ausserdem mit dem Magnete ausziehbare Partikel enthielt, die beim Reiben in einem Mörser von Achat sich deutlich als von metallischer Natur erwiesen und bei der Auflösung in Säuren mit gewöhnlichen Reagentien die Reactionen des Eisens ergaben." Die Untersuchung einer inmitten eines grossen finnländischen Forstes angesammelte Schneemasse ergab ein gleiches Resultat. Da jedoch die bei vorgenannten Versuchen erhaltene Quantität Eisen zu gering war, um eine Probe auf Kobalt und Nickel, welche das Eisen meteorischen Ursprungs zu begleiten pflegen, vorzunehmen, und sich dem Einwande, dass eine Beeinflussung industrieller Anlagen etc. vorhanden sein könnte, nicht gründlich begegnen liess, beschloss Verf., während der Polarexpedition, welche 1872 abgehen sollte, die Versuche zu wiederholen. Unter dem 80° n. Br. und 13°—15° ö. L. wurden wiederholt Versuche an Schneemassen, welche entschieden höheren Breiten entstammten, angestellt. Die Menge der magnetischen Partikel, welche dem Schnee beigemengt waren, schätzt Verf. auf 0,1—1 Mmgr pr. Quadratmeter. Die nach der Rückkehr angestellten qualitativen Proben ergaben einen Gehalt an „metallischem Eisen, Phosphor, Kobalt und wahrscheinlich (?) auch Nickel. Was nicht in Säuren aufgelöst wurde, bestand aus feinem, kantigem, ungefärbten Grus, unter welchem sich auch einige Fragmente von Diatomaceen unterscheiden liessen". Verf. hält diesen, sowie einen 1870 auf dem Binneneise Grönlands gefundenen Staub (Krykonit) für kosmischen Ursprungs — eine Ansicht, welcher der sehr fragliche Gehalt an Nickel, und die aufgefundenen Diatomaceen-Fragmente nicht günstig sind. *N.*

Reye. Réponse aux remarques de M. Faye sur les trombes terrestres et solaires. C. R. LXXVIII, 59-65†.

Der Verf. tadelt Faye bezüglich der einseitigen Benutzung einiger Beispiele von Tromben zu Gunsten seiner Theorie (C. R. LXXVII, 1122—1130; ib. 1256—1264). Er sagt ferner, dass F. gerade die Thatsachen, die eine aufwärts gehende Bewegung

der Tromben darlegen, mit Stillschweigen übergeht, so z. B. die von der bedeutenden Abnahme des Druckes innerhalb einer Trombe. In Rouen zeigte das Barometer am 19. August 1845 Mittags 757,25^{mm}, gegen 1 Uhr nur noch 740,91^{mm}, und um 1 Uhr 15 Min. riss die Windhose in einer Entfernung von 8 Km. von Rouen ein Trockenhaus um und entwurzelte 180 grosse Bäume (C. R. XXI, 498, 1845). Jene barom. Differenz von 16,34^{mm} entspricht der ungeheuren Schnelligkeit der Luftbewegung von 59^{m} in der Secunde nach dem Mittelpunkte der Depression hin. In Bezug darauf, dass F. die niedersteigende Trombe mit einer Maschine vergleicht, deren unteres Axenende jeder Zeit fertig sei, ihm entgegen stehende Hindernisse zu beseitigen, sagt der Verf., dass F. nicht angebe, durch welche Kraft der angeblich niedergehende Strom hervorgebracht werde, und dass er nicht darlege, warum diese Maschine fast nur im Sommer während heisser Tage und in den glühenden Sandwüsten arbeite, warum sie vorzugsweise in Thätigkeit trete, wann die Luft ruhig oder der Wind schwach und regelmässig ist, warum der Druck an ihrer Basis abnehme, warum der Staub und leichte Gegenstände sich gewöhnlich im Innern der Trombe trotz des gewaltigen niedersteigenden Stromes aufwärts bewegen, und warum ausgerissene Bäume und niedergelegte Aehren in Richtungen liegen, die gegen die Basis der Trombe hin convergiren. Alle diese Thatsachen, sagt der Verf., lassen sich nach seiner Theorie leicht erklären, während sie mit Faye's Theorie in Widerspruch stehen. Er schliesst mit dem Hinweise auf die in seinem Werke über Cyclonen etc. entwickelten Ideen, da er nicht die Absicht habe, die Discussion weiter fortzusetzen.

Faye sagt darauf, dass es ihm ferngelegen habe, die Theorie Reye's lächerlich zu machen, wie dieser behauptet, wenn er die daraus sich nothwendig ergebende Schlussfolgerung hervorgehoben habe, der zufolge die horizontal und concentrisch zuströmenden Luftmassen plötzlich in auffälliger Krümmung ihren Weg in verticaler Richtung durch die enge Oeffnung der Trombe nach oben nehmen müssten und wenn die unteren concentrisch zuströmenden Luftschichten trotz der von den Beobachtern be-

merkten umher herrschenden Windstille mit der Geschwindigkeit einer Locomotive im schnellsten Laufe dem beweglichen Ringe in seinem zerstörenden Gange folgen müssten. Möge übrigens der untere Theil der Trombe durchsichtig sein (aus Luft bestehen) oder nicht, die Thatsache, dass sie das Wasser peitscht, in Wallung bringt und in Schaum überall umherschleudert, bleibe. Klar sei auch, dass je mehr das untere Ende der Erscheinung dem Boden sich nähert, der Zustrom von Luft geringer werden und folglich auch die Kraft der Trombe sich mindern müsse. In dem Augenblicke, in dem sie den Boden oder das Wasser berührt, müsste der aufsteigende Strom und folglich auch ihre mechanische Kraft verschwinden, und doch erzeugt sie gerade dann die grössten Verwüstungen. Am Schlusse bemerkt Faye, dass er einige der ihm von Reye vorgelegten Fragen später beantworten werde. *S.*

Ch. Deville. Le réseau metéorologique algérien. Mondes (2) XXXIV, 577-578; C. R. LXXIX, 191-196†.

Das algerische Netz meteorologischer Stationen erster Ordnung, bestehend aus 33 Stationen, ist nach wiederholten Berathungen der Departementalcommissionen von Algier, Oran und Constantine festgestellt worden. An 14 Stationen, von denen jede mit einem Gefässbarometer (nach Renou), einem Psychrometer, einem Maximumthermometer (Walfardin), einem Minimumthermometer (Rutherford), einem Schleuderthermometer, einem Thermometer für Flusswassermessungen, einem Verdunstungsmesser (Piche), einem Regenmesser (nach St. Claire-Deville) und einem Ozonometer (Schönbein, mit Scala nach Bérigny und Jame) ausgestattet ist, wird bereits beobachtet. Ausserdem wird künftig noch eine grössere Zahl meteorologischer Stationen 2. Ordnung vorhanden sein, von denen einige mit einem Thermometer und einem Regenmesser, andere nur mit einem Regenmesser versehen sein werden. Einige Beobachter ohne Instrumente haben nur meteorologische Vorgänge (Winde, Regen, den Zustand der Atmosphäre, Gewitter, Sternschnuppen u. s. w.) aufzuzeichnen. *S.*

Lartigue. Observations relatives au Mémoire de MM. Crocé-Spinelli et Sivel, sur leur ascension du 22 mars 1874. C. R. LXXVIII, 1369-1370†; Mondes (2) XXXIV, 132.

Von den Luftschiffern wurden in Höhen von 1800m und 7300m Luftströmungen (W bis WSW, 9 bis 12m in der Sekunde und NNW) von verschiedener Geschwindigkeit, Richtung und Dicke beobachtet. Dies giebt dem Verf. Veranlassung, darauf hinzuweisen, dass dadurch seine früher bezüglich der äquatorialen und polaren Winde ausgesprochenen Ansichten bestätigt werden, nach denen auch mehr als zwei Strömungen gleichzeitig vorhanden sein können, von welchen die polare immer von bedeutender Dicke ist.

Verf. bemerkt am Schlusse, dass, wie er schon früher behauptet, die Entstehung des Mistral wie aller Polarwinde in der grossen Wärmedifferenz der Luftschichten der polaren, der heissen und gemässigten Zone ihre Ursache habe. *S.*

Ch. Deville. Météorologie du mois de janvier 1874, à Tougourt. C. R. LXXXVIII, 600-605†.

Von der algerischen Station Tougourt, mit neuen zweckmässig aufgestellten Instrumenten versehen, werden hier die Beobachtungen für Januar 1874 gegeben. Das aus den Stunden 7 Uhr Morgens, 1 Uhr Mittags und 7 Uhr Abends erhaltene monatliche Wärmemittel überstieg um 0,1° das aus den Extremen gefundene. Der Abstand des höchsten Tagesmittels (14,50°) von dem tiefsten (6,11°) betrug 8,39° (Montsouris 11,95°, im Park St. Maur 11,60°). Die absoluten Extreme ergaben für die drei Punkte folgende Abstände:

Tougourt	22,4°	(20,8° — 1,6°),
Montsouris	16,3°	(12,7° — 3,6°),
Park St. Maur	17,1°	(13,0° — 4,1°).

Die 7 Nachtfröste zu Tougourt treffen auf die Tage vom 8.—13. und auf den 31. Januar. Der Dunstdruck schwankte zwischen 2,72mm und 11,56mm, und die relative Feuchtigkeit zwischen 30 und 100 pCt. (Park St. Maur 3,73 und 10,75mm und

56 und 100 pCt.). Die Tagesmittel des Dunstdrucks bewegten sich zwischen 4,09 und 9,38^{mm}, die der relativen Feuchtigkeit zwischen 74 und 98 pCt. (Montsouris 3,7 und 8,6^{mm} und 74 und 98 pCt.). Der Wind wechselte zwischen ONO und WNW (durch N), während zu Paris nur Windrichtungen zwischen SO und WSW (durch S) beobachtet worden sind.

Monatlicher Niederschlag zu Tougourt 3,6^{mm},
Montsouris 24,0^{mm},
St. Maur 22,8^{mm}.

Für den Barometerstand sind die Differenzen zwischen den Beobachtungen von Morgens 10 Uhr und Nachmittags 4 Uhr für Tougourt vom 1.—31. Januar und für Biskra vom 16. Dec. 1873 bis 3. Jan. 1874 gegeben. Die mittlere Abweichung betrug dort 1,90, hier 2,00^{mm}. Ein einziges Mal im Monate, am 5. Januar, war bei starkem NW und einem Minimum der relativen Feuchtigkeit die barom. Differenz + 1,47^{mm}. Der 30. Jan. (Ostwind und therm. Minimum) zeigte die ungeheure Differenz von — 6,43^{mm}.

Ohne Zweifel werden die weiteren Resultate der meteorologischen Beobachtungen von den verschiedenen Punkten des algerischen Beobachtungsnetzes von grossem Interesse sein.

S.

---

de Tastes. Sur le caractère probable de la première quinzaine de mars. C. R. LXXVIII, 699-700†.

Bezugnehmend auf seine früher (C. R. LXXVIII, 446) ausgesprochenen Ansichten, denen zufolge strenge Kälte nur dann für unsere Gegenden eintreten kann, wenn das mittlere Europa auf der linken Seite des feuchten und milden vom atlantischen Meere kommenden Luftstromes sich befindet, stellt der Verfasser nach den seit dem 25. Februar eingetretenen Zuständen für die ersten 14 Tage des Monats März das wahrscheinliche Eintreten einer für die vorgerückte Jahreszeit strengen Kälte in Aussicht.

S.

W. de Fonvielle. Ch. Deville's prognostications. Nature IX, 445-446†.

Herr De Fonvielle theilt mit, dass Ch. Deville's Vorhersagung einer Kälteperiode für den 9.—13. März vollständig zugetroffen ist, und setzt Deville's Anschauungen auseinander. Nach langjährigen Beobachtungen glaubt Deville eine Temperaturschwankung in der zweiten Woche jedes Monats (Dodecuple genannt) gefunden zu haben, dieselbe ist im November erwärmend, Februar, März und Mai negativ; einer solchen thermometrischen Schwankung geht eine barometrische voraus (um 5 Tage), tritt diese ein, so folgt die erstere. Die theoretische Ansicht Deville's, dass Meteorschwärme dies veranlassen, wäre besser unberücksichtigt geblieben. *Sch.*

F. Blanford. The meteorological reports to the government of Bengal for 1873. Nature XI, 145-147†.

Diese Besprechung des Blanford'schen Berichts, der die meteorologischen Beobachtungen von Indien enthält, giebt an, dass der Regenmangel in einigen Distrikten von Bengalen, der die verhängnissvolle Hungersnoth herbeiführte (1873), durch Aenderung der Windrichtung in Folge von hohen Temperaturen in Aude eintrat, da die Regen Bengalens durch die den Ganges aufwärts wehenden Winde bedingt werden. Einige Bemerkungen giebt T. Login. The famine in India and meteorology. Nature IX, 222-223. (L)

Mohn. On certain effects of currents on the temperature of the sea and air. J. Scot. Meteor. Soc. 1874; Nature IX, 213†.

Die Resultate sind: 1) die Oberfläche der Meeresströmungen in Meerengen ist im Sommer kälter als an benachbarten Stellen mit weiterer Oberfläche. 2) Das Umgekehrte findet im Winter statt, aber in geringerem Grade. 3) Beide Wirkungen bestimmen den Umfang der Temperaturdifferenzen an der Oberfläche. 4) Diese Umstände beeinflussen die Temperatur der Luft in eben der Weise und erklären sich hieraus einige bekannte Anomalien in solchen Gegenden. *Sch.*

Bruno. Alcune osservazioni di fenomeni atmosferici. Rendic. Lomb. (2) VI, 335-337†.

Verf. hat ein eigenthümliches Leuchten des Himmels 22/3 mit etwas Trübung nach Nordwest bis zum Zenith beobachtet, er bezeichnet dies als Phosphorescenzlicht des Himmels. Dann werden noch Angaben über Staub bei einem Regen gemacht nebst Bemerkungen gegen Tarry's Anschauungen. *Sch.*

Celoria. Se nella media temperatura annua, e se nella quantità di pioggia che cade, esista un periodo sincrono a quello delle macchie solari? Rendic. Lomb. (2) VI, 41-49†.

Aus den meteorologischen Daten Mailands verglichen mit den Wolf'schen Sonnenfleckperioden kann der Verf. nur schliessen: „Es scheint ein Maximum der Sonnenflecke einem Minimum in der mittleren Jahrestemperatur zu entsprechen"; es lässt sich daher ein solcher Zusammenhang, der auch aus theoretischen Gründen (die Temperaturerniedrigung könnte nur eine fast unmerkliche sein) nicht wahrscheinlich ist, nicht mit Sicherheit constatiren. Um die entsprechende Frage in Beziehung auf den Regenfall zu lösen werden in einer Tabelle die mittlere Jahrestemperatur und der Regenfall in Millimetern von 1763—1872 für Mailand zusammengestellt. Hier stellt sich nicht die geringste Beziehung zu den Sonnenfleckperioden heraus; auch die Beobachtungen nach 1833 allein genommen geben kein günstigeres Resultat. Die Zahlenreihen müssen im Original nachgesehen werden.

Sch.

R. H. Scott u. W. Galloway. On the connection between colliery explosions and weather in the year 1872. Meteor. Soc. 17/6. 1874; Nature X, 157; Athen. 1874 (1) 866.

Fortsetzung der früheren Beobachtungen (Berl. Ber. 1873, 874). Es fanden in dem Jahre 70 Explosionen statt mit Verlust an Menschenleben und ausserdem noch 224. Aus Vergleichung mit den meteorologischen Daten würde sich folgendes schliessen

lassen: 58 pCt. sind den Druckänderungen der Luft zuzuschreiben, 17 pCt. einer grossen Hitze, 25 pCt. fanden unabhängig von atmosphärischen Wirkungen statt. Die Verf. treten dann dem Einwurf entgegen, dass die meteorologischen Ergebnisse von Shonyhurst, das nicht bei den Kohlengruben liegt, als Vergleichungspunkte gewählt werden und wenden sich zu der Frage, ob gewisse Windrichtungen besonders die Explosionen begünstigen, wobei sich herausstellt, dass nur die plötzliche Wetteränderung mit solchen Explosionen in Zusammenhang gebracht werden könne. Der Vergleich der barometrischen Curve von Glasgow mit der Curve von schlagenden Wettern zeigt nur eine ungefähre Uebereinstimmung. *Sch.*

The relation between human mortality and the seasons of the year. Nature X, 210†.

Aus den Beobachtungen in London und Victoria (Australien) werden Schlüsse auf den Zusammenhang zwischen Sterblichkeit und Wetterverhältnissen gezogen. In Victoria zeigen die Curven der Temperatur und der Gesammtsterblichkeit einen ähnlichen Verlauf, sie steigen und fallen zusammen, in den heissesten Monaten ist die grösste Sterblichkeit. In London nimmt die Sterblichkeit im November ausserordentlich zu, sinkt Ende April, erreicht das Minimum Ende Mai und steigt dann plötzlich in der dritten Woche des Juli bis Mitte August, beim letzten Maximum ist die Sterblichkeit der Kinder, im Winter die Wirkung der Lungenkrankheiten die Ursache. Bei einzelnen Krankheiten stellen die Verf. (Mitchell und Buchan) folgendes zusammen:

Wetter.	Maximum-Sterblichkeit für
Kalt,	Bronchitis, Pneumonie, Asthma.
Kalt und trocken,	Gehirnkrankheiten, Keuchhusten.
Warm und trocken,	Selbstmord, Pocken.
Warm und feucht,	Diarrhoe, Dysenterie, Cholera.
Kalt und feucht,	Rheumatismus, Herzkrankheit, Diphteritis. Scharlach, Masern, Häutige Bräune.

Krebs- und Leberkrankheiten ergeben keinen Zusammenhang.

Sch.

J. BAXENDELL. On the influence of changes in the character of seasons upon the rate of mortality. Mem. Manch. Soc. (3) IV, 303-313†.

Aus den Regenbeobachtungen 1855—1869 der Manchester Corporation Water works ergiebt sich, dass in den Jahren 1855—1869 (die Daten sind für Arnfield gegeben) für jene Gegend 1855—1862 überwiegenden Regen in den Frühlings- und Sommermonaten hatten, während 1863—1869 die Menge der Herbst- und Winterregen bedeutender war. Hierdurch wird der Verf. veranlasst, die Sterblichkeitsverhältnisse jener Gegend damit zu vergleichen und findet die durchschnittliche jährliche Sterblichkeit in Procenten

	Lancashire.	Cheshire.	West-Riding.
1855—1862	2,558	2,191	2,342
1863—1867	2,775	2,363	2,605
Differenzen	0,217	0,172	0,263,

so dass also die Sterblichkeit in den Jahren mit trocknem Frühling und Sommer, aber feuchten Herbsten und Wintern grösser war, als in den Jahren mit umgekehrtem Witterungscharakter. Auch für eine andere Gegend fand Herr B. dasselbe bestätigt. Hieran schliesst der Verf. Betrachtungen über die Wichtigkeit der Studien über Zusammenhang der Witterungserscheinungen mit den Krankheiten und meint, dass alle die sanitärischen Maassregeln nur geringen Einfluss auf die Sterblichkeit hätten (?). Bei einer weiteren Zusammenstellung der Todesfälle in Lancashire nach gewissen Krankheiten und dem Lebensalter zeigt sich, dass hauptsächlich die zymotischen Krankheiten mit den Witterungsverhältnissen in Beziehung stehen, und dass am meisten die Personen von 25—75 Jahren von den Witterungsverhältnissen in ihren Krankheiten beeinflusst werden. Hervorzuheben ist noch, dass die Sterblichkeit in den letzten Jahren in England nicht abgenommen hat: 1838—1852 22,35 auf 1000, 1853—1867 22,47 auf 1000, ja nimmt man die letzte Periode allein, so zeigt sich sogar ein geringer Zuwachs für die Städte, 1857—1862 23,70 auf 1000, 1863—1867 23,35 auf 1000, für das Land 19,74 und

20,41. Zum Schluss betont Herr B. nochmals die Nothwendigkeit für die Gesundheitsbehörden die meteorologischen Verhältnisse mehr in Berücksichtigung zu ziehen. *Sch.*

R. A. Smith. A search for solid bodies in the atmosphere. Mem. Manch. soc. (3) IV, 266-269†.

J. B. Dancer. Microscopial examination of the solid particles collected by Dr. A. Smith from the air in Manchester. Mem. Manch. soc. (3) IV, 270-273†.

Die Untersuchung wurde angestellt, indem die betreffende Luft mit Wasser geschüttelt und dieses dann untersucht wurde. Lebende Organismen werden fast gar nicht gefunden, wohl aber Sporen in ungeheurer Menge (250000 in einem Tropfen!), dann Stücke pflanzlicher Gewebe, Ueberreste und Theile von Organismen u. s. w. *Sch.*

D. Cunningham. Microscopic examinations of air (published in Calcutta). Nature IX, 330-331†.

Der Verf. giebt zunächst eine kurze Beschreibung seines Instrumentes, Aëroskop, das er zum Auffangen des Luftstaubes benutzt hat und giebt das Resultat seiner Beobachtungen in zwölf Sätzen. Aus diesen ist hervorzuheben, dass ein Zusammenhang zwischen der Menge von Bakterien, Sporen u. s. w. in der Luft und ansteckenden Krankheiten nicht zu constatiren ist und dass die Menge von unorganischer Materie und Bruchpartikelchen verschiedener Art (débris) von der Feuchtigkeit und der Richtung des Windes abhängt; auch wurde das fast vollständige Fehlen thierischer Formen in dem Staube constatirt. Andere aber unsichere Resultate über den Luftstaub erhält man, wenn man den an Oberflächen schon länger abgesetzten Staub untersucht.

Herr H. Airy fügt hinzu, dass er schon früher ähnliche Beobachtungen mit einem Windfänger gemacht habe, an dessen Hintergrunde Glycerin angebracht war. Die Untersuchungen

wurden in der Nähe Londons gemacht (Greenwich), und war der Staub ganz verschieden beschaffen, je nach der Windrichtung. Wehte der Wind von Süden (freies Land), so war er reich an vegetabilischen Materien, von London her, an Kohlentheilchen, Zeugfasern u. s. w. Bei trocknem Winde zeigte sich Sand, gegen den Herbst hin traten am meisten organische Keime auf; auch änderte sich die Staubmaterie mit der Jahreszeit (Januar und Februar, besonders frei von organischer Materie), immer fanden sich die Débris und in vielen Fällen Stärkekörnchen.

Sch.

Second Report of the committee on science-lectures and organization. The committee consisting of Prof. ROSCOE, ADAMS etc. Rep. Brit. Ass. Bradford 1873. 507-522†.

Das Comité hatte sich zu beschäftigen 1) mit der Heranziehung wissenschaftlich geeigneter Kräfte für öffentliche Vorträge, 2) mit der Organisation meteorologischer Beobachtungen, 3) mit der Organisation der lokalen wissenschaftlichen Gesellschaften (namentlich einer zweckmässigeren Publikation der betreffenden Verhandlungen). In Bezug auf 2) werden Nachrichten über bisher unpublicirte meteorologische Beobachtungen seitens einzelner Beobachter oder für kürzere Perioden gegeben. In dem kurz vorhergehenden Berichte p. 495—507 sind Vorschläge über Erweiterung verschiedener wissenschaftlicher Beobachtungen niedergelegt in Bezug auf Meteorologie und Spektroscopie und werden Andeutungen über Verwerthung der vereinzelten Beobachtungen und Publikationen gemacht. *Sch.*

Fernere Litteratur.

A. WOJEIKOFF (WOEIKOF). Meteorology in Russia. SMITHSON Rep. f. 1872. 267-299†.

Nach einem kurzen historischen Ueberblicke über die Entwicklung der Meteorologie in Russland wird eine kurze vortreffliche Darstellung der klimatischen meteorologischen Verhältnisse mit ver-

gleichenden Andeutungen in Bezug auf die amerikanischen gegeben. (Das Ref. folgt später.)

Wild. Weitere Ergänzungen zur Instruktion für meteorologische Stationen. Wild Rep. IV, 1.

Instruktion zu den Beobachtungen der für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen im Königreich Preussen und im Elsass. p. 1-17.

Vorschläge betreffend die Reorganisation des meteorologischen Beobachtungssystems in Russland. Commissionsbericht. Mél. phys. et chim. VIII; Bull. d. Petersb.

J. Lorenz u. C. Rothe. Lehrbuch der Klimatologie mit besonderer Rücksicht auf Land- und Forstwirthschaft. Wien 1874, W. Braumüller. Besprochen von E. Ebermayer (Aschaffenburg) in Z. S. f. Met. 1874. IX, 106-109, 121-126.

H. Wild. Ueber die Frage einer internationalen meteorologischen Institution. Z. S. f. Met. 1874. IX, 241-245.

Airy. Ueber die Aufgabe meteorologischer und magnetischer Observatorien. Ib. 9-10.

Der internationale Meteorologen-Congress in Wien. Ausl. XLVII, 28-32, 56-59 u. 100.

Schübeler. Die Pflanzenwelt Norwegens, ein Beitrag zur Natur- und Culturgeschichte Nord-Europa's. Z. S. f. Met. 1874. IX, 10-15.

Hofmann. Ueber thermische Vegetations-Constanten. Abh. d. Senckenb. Naturf. Ges. VIII. H. 3-4. 1872.

Ueber Klimatologie. Ausl. XLVII, 382-385.

Hann. Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie. Behm Jahrb. 1874. V, 1-45.

L'observatoire royal de Bruxelles, son commencement et son développement. Annuaire de l'observ. de Bruxelles 1874. XLI, 367.

Buys-Ballot. Sur la signification du congrès météorologique de Vienne pour l'avenir de la météorologie. Arch. néerl. IX, 171-178.

E. Quetelet. Sur le congrès international de météorologie tenu à Vienne du 1er au 16 sept. 1873. Bull. de Brux. (2) 1873. XXXVI, 306; Ann. de l'observ. 1874. XLI, 276.

— — Les observations météorologiques simultanées sur l'hémisphère terrestre boréal. Bull. d. Brux. (1) 1874. XXXVII, 352.

— — Observations des phénomènes météorologiques à un même instant physique en différents lieux du globe. Inst. 1874. II, 252.

— — Météorologie de la Belgique comparée à celle du globe. Ann. de l'observ. de Brux. 1874. XLI, 259.

Résumé des observations sur la météorologie et sur la physique du globe 1871. — Observations de janvier, février et mars 1872. Ann. de l'observ. de Brux. 1873.

Plantamour. Résumé météorologique de l'année 1873 pour Genève et le grand Saint-Bernard. Arch. sc. phys. (2) LI, 97-138.

Frankland. L'absence de vapeur d'eau dans l'air des régions élevées. Inst. 1874. II, 165.

Desains. Remarques. Inst. 1874. 165.

Ch. Deville. Stations météorologiques de l'Algérie. Inst. 1874. II, 249.

Le Verrier. Remarques. Inst. 1874. II, 249.

Chronique météorologique. Mondes (2) XXXV, 425†. Aufzählung der Verwüstungen einer Windhose.

C. André et G. Rayet. Observations en Europe et en Amérique depuis le milieu du XVIIe siècle jusqu'à nos jours. besprochen Mondes (2) XXXIV, 334-337.

Ch. Pauly. Climats et épidémies. Esquisse de climatologie comparée. Gr. in 8°. XVI, 744 pages. Masson, Paris 1874. bespr. Mondes (2) XXXV, 697-698.

Das Werk behandelt Central-Amerika, die Küste des atlantischen

Oceans, Nicaragua, Rio Janeiro, die Küste Brasiliens, das Flussgebiet des la Plata, Algerien, Barcelona, die Ostküste Spaniens und die Epidemien des gelben Fiebers in Indien.

Annuaire météorologique et agricole de l'observatoire de Montsouris pour l'an 1874. 3e année. Avec des notices sur le rôle de l'an et de l'atmosphère dans la végétation. 18e Paris. 1874. Mondes (2) XXXIII, 552.

Lamey. Corpuscules atmosphériques. Mondes (2) XXXV, 12-16.

Belgrand. Les quatres hivers sans aucune crue notable. Inst. 1874. II, 42.

Tissandier. Les résultats de l'examen qu'il a fait de poussières atmosphériques recueillies dans différentes circonstances. Inst. 1874. II, 98.

Conférence sur la météorologie maritime. Mondes (2) XXXIV, 677-679.

de Tastes. Théorie du mouvement de l'atmosphère. Mondes (2) XXXIII, 437-440. Vergl. d. Zeitschr. Jahrg. 1873. 871-872.

P. Truchot. Sur la quantité d'ammoniaque contenue dans l'air à différentes altitudes. C. R. LXXVII, 1159; Bull. soc. chim. (4) 1874. XXI, 174.

— — Note on the quantity of ammonia contained in the air at different heights. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 223; C. R. LXXVII, 1159-1161. Vergl. d. Zeitschr. Jahrg. 1873. 879.

— — Proportion of carbonic acid in atmospheric air; variation at different heights. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 19; C. R. LXXVII, 675-678. Vergl. d. Zeitschr. Jahrg. 1873. 878.

— — On the amount of carbonic gas in the atmosphere. J. chem. soc. (3) VII, 139; C. R. LXXVII, 675.

G. Celoria. Sulle variazioni periodiche e non periodiche della temperatura nel clima di Milano. Publ. di Brera. No. 4, p. 1-86. (1874.) cf. VI, 42C.

R. L. Stevenson. On the thermal influence of forests. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 114-126. (Nicht zug.)

Cavalli. Sulla misura della densità della impurità dell' aria locale. Atti di Torino IX. H. 1. Nov. 1873.

J. G. Cooper. Influence of climate and topography on trees around San Francisco Bay. Proc. Calif. Acad. sc. March. 1874; Sillim. J. VIII, 71. (Der Mangel an Baumwuchs wird auf das Vorherrschen der Seewinde zurückgeführt.)

Pl. E. Chase. Weather study. Proc. Amer. Soc. (1) 1873. XIII, 248-253. (Sturm und Regenbeziehungen.)

Gastaldi. Appunti sulla memoria del S. Geikie „On changes of climate during the glacial epoch". Atti di Torino VIII. H. 3 (April 73).

Meteorology, Present and Future. Nature X, 99-100.

J. M. Touer. Dictionary of elevations and climatic register of the U. S. 1-93. New-York 1874. (Beziehungen von Wetter zu Krankheiten etc.)

Conference for maritime meteorology. Nature X, 152-153, 381, 428-430. Die letzte Stelle enthält die Resultate der Verhandlungen über die Einrichtungen für maritime Meteorologie im Anschluss an die Brüsseler Conferenz 1873.

Conference for maritime meteorology. Nature X, 356. Mitglieder der Conferenz angeführt.

B. Stewart. Meteorological reform. Nature X, 476-477.

R. J. Mann. Report concerning the meeting of the conference on maritime meteorology in London. Meteor. Soc. 18/11. 74; Nature XI, 78. (Titel.)

The Report of the committee appointed to investigate the relation of the Herring fishery to meteorology. J. of Scot. Meteor. Soc. 1873. No. 39; Nature IX, 172. (Titel).

Meteorology in France. Nature X, 515-516.

A. Strange. On the necessity for placing physical meteorology on a rational basis. Rep. Brit. Ass. 1874. Belf. Nature X, 490-492.

R. H. Scott. Notes on the weather experienced over the British isles and the north west of France during the first few days of Oct. 1874. Meteor. Soc. 16/12. 74.

The meteorological congress at Vienna. Nature X, 17.

Organisation of the French meteorological service. ib. 306.

Sigerson. Microatmospheric researches. Proc. Ir. Acad. (2) I. H. 1.

The meteorological congress at Vienna. Nature X, 18, 55-56.

H. Mohn. On certain effects of currents on the temperature of the sea and the airs. J. of th. Sc. Met. Soc. IV. No. 10 1873. 89; Athen. 1874. (1) 230.

van Rysselberghe's universal meteorographic system. Bull. d. Brux. 1873. H. 9 u. 10.

C. Blodget. The non periodic distribution of heat in the atmosphere. Proc. Amer. Soc. (1) 1873 No. 90, XIII, 138-140. Betrachtung über die unregelmässigen Eintritte der Hitzeextreme in Amerika.

G. Tissandier. Der atmosphärische Staub. Naturf. 1874. 484-485; Ann. d. chim. III, 203. (cf. a. a. O.)

de Fonvielle. Meteorologische und spektroskopische Beobachtungen im Luftballon. Naturf. 1874. 449-450; C. R. LXXIX, 814.

J. Crocé-Spinelli u. Sivel. Spectroskopische und physiologische Beobachtungen im Luftballon. C.R. LXXVIII, 946; Naturf. VII, 227-228.

— — — — Meteorologische Beobachtungen im Luftballon am 22. März 1874. C. R. LXXVIII, 1060; Naturf. VII, 276-277.

Idee nuove sopra la meteorologica e la fisica di G. R. Genova, tip del R. Instituto dei Sordo-muti.

Charles Meldrum. On a periodicity of cyclones and

rainfall in connexion with the sun-spot periodicity. Bradf. Rep. Brit. Ass. 1873. 466-479. cf. Berl. Ber. 1873. 882.

Hennessy. On the „Föhn" of the Alps and its connexion with the glacier theories. Proc. Ir. Acad. (2) X (2) I. Dubl. 76/74.

B. Meteorologische Apparate.

G. W. Hough. Das selbstdruckende Barometer. Carl Rep. X, 441-450†; Z. S. f. Met. IX, 273-277.

Dem sehr complicirten und ohne Abbildung schwer verständlichen Mechanismus liegt die Idee zu Grunde, die Oscillationen der Quecksilbersäule eines Heberbarometers vermittelst Schwimmer auf eine Mikrometerschraube durch den electrischen Strom übertragen zu lassen. Die Bewegungen der Schraube folgen denen der Quecksilbersäule und können theils in einer Curve dargestellt, theils weiter auf einen Typendruckapparat übertragen werden. *N.*

Symons. Ueber die in England angestellten Versuche bezüglich der zweckmässigsten Grösse und Aufstellung der Regenmesser. Z. S. f. Met. IX, 25-26†.

Die Versuche sind 8 Jahre hindurch mit Regenmessern von kreisförmigen und quadratischen Auffangeflächen der verschiedensten Dimensionen, sodass die des grössten über 500mal grösser war, als die des kleinsten, angestellt worden, und hat sich als Endergebniss herausgestellt, dass Regenmesser von irgend welchen Dimensionen, vorausgesetzt, dass ihr Durchmesser nicht unter 3 Zoll ist, ferner, dass sie übereinstimmend construirt sind und ihre Auffangeflächen in der Höhe von 1 Fuss oder 0.3^{m} über dem Boden liegen, Resultate liefern, die innerhalb eines Procentes mit einander übereinstimmen. *N.*

C. Braun. Das Nephoscop eingerichtet zum Messen der Wolkenhöhe. Z. S. f. Met. IX, 257-261†.

Verf. bezieht sich auf ein früher im 2. Bnd. p. 337 der Z. S. f. Met. beschriebenes Instrument, dem er eine vollkommenere Einrichtung gegeben, damit es zur directen Messung der absoluten Wolkenhöhe benutzt werden kann, falls man von einem erhöhten Punkte aus auch gleichzeitig den Schatten einer isolirten Wolke beobachten kann. Das Instrument gestattet durch die Verschiebung einzelner Schienen ein Dreieck darzustellen, welches dem durch Beobachter, Wolke und Wolkenschatten gebildeten ähnlich ist. Durch Feststellung der Entfernung des Wolkenschattens auf einem guten Situationsplane, lässt sich weiter durch die Proportionalität die Höhe ermitteln. *N.*

Prestel. Ueber das Unzureichende der jetzt gebräuchlichen Ozonometer. Z. S. f. Met. IX, 93†.

Verf. hebt die Mangelhaftigkeit und Verschiedenartigkeit der Ozonometer-Papiere hervor. In Beziehung darauf sei erwähnt, dass die Ozonometer aus der chemischen Fabrik der Gebrüder Lenz in Berlin seit Jahren eine grosse Gleichmässigkeit und Empfindlichkeit zeigen. (d. Ref.) *N.*

G. W. Hough. Selbstregistrirender Verdunstungs- und Regenmesser. Nature IX, 250; Z. S. f. Met. IX, 93†.

Der Apparat besteht aus einem Gefässe von 1 Fuss Tiefe und 2 Quadratfuss Grundfläche, welches an Hebeln aufgehängt ist. Jede durch Verdunstung oder Regen hervorgerufene Gleichgewichtsstörung wird auf der Scala einer empfindlichen Wage angezeigt. Die Bewegung der Hebel wird vermittelst des electrischen Stromes auf einen Electromagneten, und von diesem auf eine Mikrometerschraube übertragen, wodurch die Bewegung des Typenrädchens und die Aufzeichnung bewirkt wird. *N.*

F. Dohrandt. Bestimmung der Anemometer-Constanten. Wild Rep. IV, 5, 60; Z. S. f. Met. IX, 335-336†.

Durch theoretische Betrachtungen, sowie durch Versuche gelangte bekanntlich Robinson zu dem Satze, dass die Mittelpunkte der Kugelschalen eines Anemometers sich gerade mit einem Drittel der Windgeschwindigkeit bewegen. In neuerer Zeit ist die strenge Giltigkeit dieses Satzes in Zweifel gezogen worden. Der Verf. verwendet zu seinen Versuchen Anemometer von verschiedenen Dimensionen und findet die Robinson'sche Voraussetzung nicht bestätigt, gelangt aber auch nicht zu einer Formel, um der Abhängigkeit dieser Constanten von den Dimensionen Ausdruck zu verleihen. *N.*

Kingston. Ueber die zweckmässigste Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. Z. S. f. Met. IX, 71-74†.

Zunächst ist die Höhe, in der die Temperatur der Luft bestimmt werden soll, in Erwägung zu ziehen, und es fragt sich daher

1) Welche Höhe ist es, deren Temperatur wir besonders zu kennen wünschen?
2) Welche Höhe ist es, für welche die Temperaturangaben am leichtesten zu erlangen sind?

In Bezug auf den ersten Punkt würde eine Berücksichtigung des Thier- und Pflanzenlebens die Höhe von 4—5 Fuss oder darunter zu wählen haben, während die Schicht, deren Aenderung von meteorologischer Bedeutung ist, in einer grösseren Entfernung vom Boden zu suchen ist.

Da in grösserer Höhe die Luft weniger zufälligen Einwirkungen ausgesetzt ist, so wird sich die Temperatur derselben, von den Rücksichten auf Bequemlichkeit abgesehen, daselbst leichter, als in geringer Höhe dem wirklichen Zustande entsprechend finden lassen. Doch sollte, obgleich die Bequemlichkeit es verlangt, das Anbringen der Thermometer vor Fenstern, wie überhaupt in der Nähe der Gebäude vermieden werden und die Instrumente frei, in einer Höhe von 4—10 Fuss, in mit Jalusien, nach der Südseite durch mehrfache mit Zwischenräumen

wechselnde Holzwände, versehenen Gehäusen aufgestellt werden. Da den gestellten Anforderungen nur sehr schwer genügt werden kann, indem in den meisten Ländern die Anstellung meteorologischer Beobachtungen als eine Privatangelegenheit anzusehen ist oder die gewährten Remunerationen so bescheiden sind, dass sie den Beobachter nicht in den Stand setzen einen Garten miethen zu können, um eine den strengen Anforderungen der Wissenschaft genügende Aufstellung der Thermometer zu erlangen, so fragt sich

1) Welche Methode soll angewendet werden, um die verschiedenen Temperaturbeobachtungen, welche in verschiedenen Höhen und unter verschiedenen Einflüssen bereits angestellt sind oder noch angestellt werden dürften, unter einander vergleichbar zu machen?
2) Wenn Tafeln für die täglichen Temperaturänderungen aus Beobachtungen abgeleitet sind, die unter gegebenen Verhältnissen bezüglich der Höhe, Lokalität und der Art der Expositionen angestellt worden sind, durch welchen modificirenden Prozess können dieselben brauchbar gemacht werden zur Reduction von Beobachtungen, die unter verschiedenen Umständen angestellt wurden? *N.*

Einfluss der Höhe der Aufstellung auf die Angaben der Thermometer. Naturf. VII, 35-36†; Ber. d. Wiener Meteor. Congr. 1873. 94-96.

Herr Wild hat Versuche in Pulkowa anstellen lassen, woselbst ein 24,7^{m} hohes, geodätisches Signalgerüst die Aufstellung und Beobachtung von Thermometern in verschiedenen Höhen unter ganz gleichen Bedingungen ermöglicht. Es wurden drei Minimum-Thermometer in Blechgehäusen mit äusserem Holzkasten (zum Schutze gegen Strahlen) angebracht, von denen das erste 1,9, das zweite 15,9 und das dritte 26,3^{m} sich über dem Boden befand. Aus den Beobachtungen ergiebt sich im Allgemeinen ein viel geringerer Einfluss, als gewöhnlich vorausgesetzt wird. Die Mittelwerthe für Sommer und Winter sind in den verschie-

denen Höhen noch innerhalb der Grenzen von 0,1° liegend, für die einzelnen Termine betragen die Differenzen des höchsten und niedrigsten Thermometers im Mittel 0,5° und erreichen im ganzen Jahre nur einige Male 2 bis 2,5°. Sehr abweichend davon, weil die Bedingungen der Aufstellung unter einander abweichen, lauten die Berichte des H. J. CANTONI. *N.*

H. WILD. Ueber einen einfachen Verdunstungsmesser für Sommer und Winter. CARL Rep. X, 273-278†; Bull. d. Petersb. XIX, 440-445; Ch. C. Bl. 465-466.

Der Apparat besteht aus einer Sortir- oder Federwage, deren Gradbogen die Menge des verdunstenden Wassers in Gewichtstheilen angiebt. Die Verdunstungsschale hat eine Oberfläche von 250 Quadratcentimetern. Um die Wage allen störenden Einflüssen zu entziehen, ist sie in ein Glaskästchen gestellt. Der Deckel desselben besteht aus zwei verschiebbaren Theilen. Für gewöhnlich ist derselbe geschlossen, die Wagschale von der Wage abgehoben und auf dem Deckel ruhend. Zur Zeit der Messung werden die Hälften zurückgezogen, wobei sich die Verdunstungsschale auf den Träger aufsetzt, in den Glaskasten einsinkt und der Einwirkung des Windes durch Zuschieben des Deckels entzogen wird. Die Ablesung des Zeigerstandes geschieht durch die vordere Glaswand des Kästchens. Der Apparat wird an einem vor Schnee und Regen geschützten Ort möglichst frei aufgestellt. *N.*

J. HÖLTSCHL. Ueber die Verwendbarkeit der Aneroide von NAUDET, HULOT u. Comp. in Paris in der Wissenschaft von Dr. P. SCHREIBER. Aufklärende und berichtigende Bemerkungen hierzu. CARL Rep. X, 57-62†.

Der Aufsatz enthält eine Entgegnung auf die Kritik, welche des Verf. Werk: „Die Aneroide von NAUDET und von GOLDSCHMID“ durch Herrn Dr. SCHREIBER erfahren hat. *N.*

PAUL SCHREIBER. Ueber die aufklärenden und berichtigenden Bemerkungen des Herrn JOSEPH HÖLTSCHL. CARL Rep. X, 180-194†.

Weitere Fortsetzung der obigen Streitfrage durch Entgegnung und Widerlegung durch Herrn P. SCHREIBER. *N.*

G. HASSLER. Barograph nach WILD. CARL Rep. X, 296-299†.

Das bereits bekannte Instrument, ursprünglich ein Wagebarometer mit Registrirvorrichtung, welches in Bern 1862 aufgestellt wurde, ist nach der Angabe von Prof. WILD mit einer Temperaturcompensation versehen und damit wesentlich vervollkommnet worden. *N.*

ALLEGRET. Compteur solaire. Mondes (2) XXXIII, 437-440†.

Dieses Instrument ist bestimmt, genau die Zeit zu notiren, während welcher es Sonnenschein gegeben hat. Die Uhr, welche die Angaben liefert, geht nur bei Sonnenschein und ist mit drei Zifferblättern versehen. Der Zeiger des einen rückt um eine Einheit weiter, wenn die Sonne in 31 mal 24 Stunden eine bestimmte Stundensumme geschienen hat, der des andern, wenn in 24 Stunden der Sonnenschein eine bestimmte Stundensumme erreichte, und der des dritten giebt in Stunden und Minuten an, wie lange jeden Tag die Sonne sichtbar gewesen ist. Eine Art FRANKLIN'scher Kocher mit schwarzer und gelber Kugel, auf einem Stifte befestigt, hebt die Auslösung im Uhrwerke, wenn die durch Sonnenschein in der schwarzen Kugel erwärmten Dämpfe die Flüssigkeit in die gelbe Kugel treiben, aus der sie bei schwindender Sonne wieder in die schwarze Kugel zurückfällt (die gelbe Kugel steht etwas höher), wodurch die Unruhe der Uhr zum Stillstande kommt. Ausserdem kann mit diesem Apparate noch ein viertes Zifferblatt in Verbindung gesetzt werden, auf welchem man ablesen kann, während welcher bestimmten Tagesstunden die Sonne unbedeckt war. Auf demselben ist in einem leichten kreisförmigen Rahmen ein 5^{cm} breiter Streifen Papier befestigt. Der durch ein regelmässig fortgehendes

Uhrwerk in Bewegung gesetzte Zeiger hat an seinem Ende einen Bleistift, gegen den der Papierstreifen durch oben erwähnten Motor, so lange die Sonne scheint, gedrückt wird. Das Papier zeigt dann einen Kreisbogen, dessen Länge die Zahl der Minuten des Sonnenscheins angiebt. Alle im Kreisbogen befindlichen Lücken bezeichnen demnach genau die Zeit nach den betreffenden Tagesstunden, während welcher Wolken vor der Sonne vorübergezogen sind. Damit der Papierstreifen nicht täglich erneuert zu werden braucht, verlängert sich der Zeiger durch einen besonderen Mechanismus an einem bestimmten Punkte des Zifferblattes, und auf diese Weise kann derselbe Streifen wohl einen Monat dienen. *S.*

H. DE PARVILLE. Sur un nouvel appareil pour enrégistrer la direction des nuages. C. R. LXXVIII, 568-569†.

Auf einem Fusse ist ein 30^{cm} langes und 20^{cm} breites Brett befestigt, das durch eine in seiner Mitte rechtwinklig aufgerichtete Glasscheibe in zwei Hälften getheilt wird. Auf der linken Seite der horizontalen Fläche liegt ein Spiegel, auf der rechten ein Blatt Papier. Die über dem Spiegel hinwegziehenden Wolken werfen ihr Bild durch die Glasscheibe auf das Papier. Der Beobachter hat nur nöthig, mit einem Bleistifte ihre Bahn zu zeichnen. *S.*

C. M. GOULIER. Sur les cadrans orométriques applicables surtout aux baromètres de poche. C. R. LXXVIII, 1100-1102†.

Der Verf. nennt diese Scheibe mit eingravirter Höhenscala eine Lösung zur bequemen Bestimmung der Höhen mit dem Taschenbarometer. Um eine Correction der Höhe bezüglich der Temperatur des Instruments und der der Luft überflüssig zu machen, hat man bei der Herstellung der Theilung in ungleiche Theile angenommen, dass in unseren Breiten die mittlere Temperatur der schönen Jahreszeit im Niveau des Meeres 20,0° ist, die mit 165^{m} Erhebung um 1,0° abnimmt, und dass der Reisende

sofort nach dem Herausnehmen des Instruments aus der Westentasche die Beobachtung anstellt. Im Weiteren wird die Rechnung, nach der die Haupttheilpunkte gefunden worden sind, angegeben.

In Folgendem bedeutet p den Druck, welchem die Haupttheilstriche entsprechen, die die Höhenangaben von 100 zu 100 Metern angeben.

Wenn 0 und 0′ die Zahlen gewöhnlicher barometrischer Tabellen bei 760^{mm} im Niveau des Meeres und in der Höhe z bedeuten, so hat man nach obigen Voraussetzungen bezüglich der Temperatur:

$$t = +20^\circ \quad \text{und} \quad t' = 20^\circ - \frac{z}{165};$$

für die Differenz der Höhe der beiden Stationen hat man

$$z = (0-0')\left(1+\frac{80-\frac{2z}{165}}{1000}\right);$$

daraus

$$0' = 0-\frac{z}{1{,}08}\left(1-\frac{1}{\frac{z}{82500\times 1{,}08}}\right)$$

$$= 0-\frac{z}{1{,}08}\left(1+\frac{z}{89100}+\frac{z^2}{89100^2}+\cdots\right).$$

Später (C. R. LXXVIII, 1236) zeigt der Verf. der Academie an, dass ein Vergleich der Angaben eines Instruments mit seiner Höhenscala mit einem englischen, dessen Theilung jedenfalls nach den Angaben Fitzroy's hergestellt worden ist, überraschende Uebereinstimmung ergeben habe. *S.*

J. H. Steward. Anéroïde à enrégistrement automatique horaire. Mondes (2) XXXV, 244-245†.

Zwischen einem Uhrwerke und einem Aneroid befindet sich ein 12 Zoll (engl.) langer Cylinder von $0{,}091^m$ Durchmesser senkrecht aufgestellt. Der Umfang des Cylinders ist mit einem liniirten Papier und einem Zahnrade versehen, das in eine hinter dem Instrumente befindliche Schraube ohne Ende eingreift. Jenes

Papier zeigt in horizontaler Theilung (engl.) Zolle und ihre Zehntel, sowie in senkrechter Richtung eine Theilung in hellen und dunkeln Linien, deren Zwischenräume den Tag- und Nachtstunden entsprechen. Ein spitziger Stift an einem Metallarme, der sich mit dem Zeiger des Aneroids bewegt, macht zu jeder Stunde einen Eindruck in das Papier. Als Vorzüge des Instruments vor andern ähnlichen werden angegeben: Die Bewegungen des Aneroids wirken unmittelbar auf die zeichnende Nadel, wodurch die Reibung auf ein Minimum beschränkt wird; die Theile der Scala sind sehr gross, so dass eine Ablesung der Hundertel eines Zolles ermöglicht wird. *S.*

J. F. Anderson. Moyen d'observer la direction du vent à différentes altitudes alors même que le ciel est sans nuages. Mondes (2) XXXIII, 420-423†.

Als Mittel, die Luftströmungen verschiedener Höhen bei wolkenlosem Himmel zu erkennen, soll die Beobachtung der in den Lufträumen schwebenden, von der Sonne erleuchteten Körperchen dienen, die Prof. Waldner in Osthofen während 3 Jahre (1863—1865) beobachtet, und auf die Capocci im Jahre 1845 in Neapel aufmerksam gemacht hat. Anderson hält die in den höhern Regionen mit dem Fernrohre sichtbaren Körperchen für Eiskrystalle, während die in den tieferen Schichten schwebenden nach seinen Untersuchungen organische Körper und Insecten sind. *S.*

W. Oxley. On a new anemometer. Proc. Manch. Soc. 68/69. 107†.

Th. Mackereth. On the mode of registering the force and direction of the wind. Ib. 109-111†.

— — Result of rain-gauge and anemometer observations, made at Eccles near Manchester during the year 1868. Ib. 117.

Von diesen schon 1869 erwähnten, 1873 im Original zugäng-

lich gewordenen Arbeiten mag nur hervorgehoben werden, dass in der ersten das Oxley'sche Anemometer, im wesentlichen ein Federanemometer, beschrieben wird und Hr. Mackereth die Mängel des Osler'schen Anemometers hervorhebt und das von Oxley empfiehlt; auch giebt er Tabellen, welche den Regenfall von 1869 mit dem durchschnittlichen Regenfall, dann in verschiedener Höhe, Tag und Nacht vergleichend, zusammenstellen; auch eine Tabelle von Salford, Town Hall für 1868, wird hinzugefügt. *Sch.*

Fernere Litteratur.

G. M. Whipple's auf elektrischem Wege registrirendes Anemometer. Rep. Brit. Ass. (2) 1874. 50-52; Symons' Met. Mag. Bd. VIII, 171; Z. S. f. Met. IX, 267-268.

C. M. v. Bauernfeind. Beobachtungen und Untersuchungen über das Naudet'sche Aneroïdbarometer. Münch. Abh XI. 1876.

— — Beobachtungen und Untersuchungen über die Eigenschaften und die praktische Verwerthung der Naudet'schen Aneroïdbarometer. München.

H. E. Roscoe. Ueber ein selbstregistrirendes Instrument zu meteorologischen Lichtmessungen in allgemein vergleichbarem Maasse. Pogg. Ann. CLI, 268-286; Naturf. VII, 202.

A. Moritz. Vorschlag zu einem neuen registrirenden Anemometer. Carl Rep. X, 457-459.

H. Wild. Ueber die Reduction der Intensitätsgrade, welche meine in der Schweiz, in Baden und in Russland eingeführten Windstärkemesser liefern, auf Windgeschwindigkeiten. Carl Rep. X, 291-293.

G. Lübeck. Reduction der Intensitätsgrade, welche die in der Schweiz und Baden gebräuchlichen Windstärkemesser liefern, auf Windgeschwindigkeiten. Carl Rep. X, 201-206.

v. Baumhauer. Sur un météorographe universel, destiné

aux observations solitaires. Harlem, Joosjes 1874. 1-29. Mondes (2) XXXV, 692; Arch. néerl. IX, 230-259.

Das Schriftchen giebt das Mittel an, die Temperatur, den Feuchtigkeitszustand und die Dichtigkeit der atmosphärischen Luft in beträchtlicher Höhe über der Erdoberfläche zu bestimmen.

H. de la Blanchère. Hygromètre naturel. Mondes (2) XXXIII, 545.

M. Snellen. Sur un hygromètre à balance. Arch. néerl. IX, 477-479.

v. Baumhauer. Remarques. Ib. 479.

G. Sire. Nouvelle disposition de l'hygromètre à cheveu. Br. in 8°. Besançon. Mém. de la soc. d. sc.

Le météorographe du P. Secchi. Mondes (2) XXXIII, 449.

Robert H. Scott. Sur les avertissements météorologiques et l'anémomètre télégraphique de M. de la Rue. Inst. 1874. II, 414.

Roche. Sur la formule barométrique. Mém. d. Montpellier 1873. VIII, 2.

P. Michele. Baromètre à maxima et à minima on baromètre à triple indication. C. R. LXXVIII, 268. (Titel)

G. Luvini. Nouvel instrument météorologique, géodésique, astronomique et diétéroscopique. Mondes (2) XXXIV, 639.

Gloesener. Sur le météorographe enregistreur de M. van Rysselberghe. Inst. 1874. II, 37.

A. van Rysselberghe. Notice sur un système météorographique universel. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 346.

Gloesener. Remarques. Ib. 489.

Rapports de MM. Gloesener et Liagre. Ib. 117-122.

Hans u. Hermany. Ein neues Barometer. Z. S. f. Met. IX, 90. cf. Berl. Ber. 1873. 895.

Weilenmann. Eine Modification des Goldschmidt'schen Aneroids. Z. S. f. Met. IX, 171-172.

Ueber das Aneroidbarometer von Goldschmidt. Ib. 157; Wolf Ztschr. 1873. XVIII, 203.

R. H. Scott. On the importance of improved methods of registration of wind on the coast with a notice of an anemometer, designed by Mr. de la Rue to furnish telegraphic information of the occurrence of strong wind. Nature X, 450; Rep. Brit. Ass. Belfast 1874.

— — On the employment of a planimeter to obtain mean values from the traces of continuously self-recording meteorological instruments. Nature X, 197; Proc. Roy. Soc. XXII, 154, 435. 18/6. 74.

C. Temperatur.

W. Köppen. Tafeln zur Ableitung der Mitteltemperatur aus den gebräuchlichsten Combinationen von zwei und drei Beobachtungen am Tage, für das russische Reich und die angrenzenden Länder. Wild Rep. f. Met. III. Petersburg 1873; Z. S. f. Met. IX, 140-141†.

Um die Terminbeobachtungen am sichersten auf den Mittelwerth, welcher durch die stündlichen Beobachtungen einer benachbarten Normalstation geliefert wird, zurückzuführen, nimmt Verf. die Methode zu Hülfe, die Correction unmittelbar an das Mittel aus den Terminbeobachtungen anzubringen. Bei den Untersuchungen der günstigsten Stundencombination zur Ableitung eines wahren Mittels, ergiebt sich die Combination $\frac{1}{4}$ ($7^h + 2^h + 2 \times 9^h$), als beste. Dieser am nächsten steht $\frac{1}{3}$ ($7^h + 2^h + 10^h$), beide für die gemässigte Zone bestimmt.

Der Verf. giebt dann für 38 Orte in Russland, Norwegen, Deutschland, Oesterreich und Oberitalien die Correctionen der verschiedenen Stundencombinationen für die einzelnen Monate, geographische Längen und Breiten in tabellarischer Form.

N.

Weilenmann. Ueber den täglichen Gang der Temperatur in Bern. Z. S. f. Met. IX, 141-144†; Wolf Schweiz. meteor. Beob. 1873; Naturf. VII, 194-195.

Aus den stündlichen Werthen, die während 1866—1872 durch die Registrirapparate aufgezeichnet worden sind, werden ausser der Darstellung des täglichen Temperaturganges weitere theoretische Betrachtungen abgeleitet, zu welchen letzteren vor Allem die Ermittelung des Emissionsvermögens des Erdbodens, welches für alle Jahreszeiten und die in Erwägung gezogenen Orte, als constant und von der Bewölkung unabhängig gefunden wird, gehört. Bei der Prüfung des LAMONT'schen Erfahrungssatzes, dass der Quotient aus der täglichen Temperaturschwankung und der Tageslänge für alle Monate und Orte constant sei, ergiebt sich ein gleiches Resultat. LAMONT giebt als Quotient 0,51, Verf. erhält im Mittel 0,56. Eine weitere Betrachtung ergiebt für die reine Atmosphäre ein Bewölkungsäquivalent von 3,6 d. h. der reine Himmel schützt noch immer wie eine Bewölkung von 3,6 Grad (Scala 0—10) gegen die starke tägliche Temperaturschwankung. *N.*

DOVE. Kühler Mai nach mildem Januar. Berl. Monatsber. 1874. 387-394†.

KÖPPEN. Kühler Mai nach mildem Januar. Z. S. f. Met. IX, 360-364†.

Beide Abhandlungen stehen im innigsten Zusammenhange. Die erstere bringt für eine grössere Anzahl Orte Deutschlands die Temperaturabweichungen des Mai für die Jahre, welche sich durch einen milden Januar auszeichnen. Aus denselben ergiebt sich eine ausnahmslos negative, bis zu —3° und —5° betragende Abweichung des Mai nach mildem Januar, wofür als Grund die Anziehung, welche sehr warme Gegenden auf die Luft benachbarter kälterer Gebiete ausüben und die ein früheres oder späteres Hereinbrechen der letzteren veranlasst, erachtet wird. Nach den Untersuchungen des zweitgenannten Verf.'s ergiebt sich für alle Orte im Innern des Continentes eine grössere Wahrscheinlichkeit, dass die Temperaturabweichungen des Mai dasselbe Zeichen haben werden, wie die des Januar; für die Küsten der Nord- und Ostsee, dass die Abweichungen einen entgegenge-

setzten Charakter tragen werden, und für den Ocean, die Wahrscheinlichkeit einer Uebereinstimmung der Abweichungen beider Monate. *N.*

J. Hann. Die Gesetze der Temperaturänderung in aufsteigenden Luftströmungen und einige der wichtigsten Folgerungen aus denselben. Z. S. f. Met. IX, 321-329, 337-346†.

In eingehendster Weise behandelt Verfasser auf Grund der mechanischen Wärmetheorie die Gesetze, nach denen sich die Temperatur einer Luftmasse ändern muss, wenn der darauf ruhende Druck und somit ihr Volumen einer Aenderung unterliegt. Die Theorie ergiebt eine Abkühlung des aufsteigenden Luftstromes von 1° C. auf 100^{m}, ein Verhältniss, welches in Wirklichkeit durch die Athermansie der Atmosphäre, der Wärmeausstrahlung des Erdbodens, sowie durch den Wasserdampfgehalt der Luft der Art gestört wird, dass sich die Wärmeabnahme nach der Höhe nach Zeit und Ort verschieden zeigt und keinem Gesetze mehr unterstellen lässt. Die Folgerungen, welche sich der Ableitung der Gesetze anschliessen, beziehen sich vorzugsweise auf den herabsinkenden Luftstrom, den oberen Passat, welcher, auch wenn der Dampf gesättigt ist, nur mit relativer Trockenheit auf die Erde herabkommen kann, da er in immer wärmere Luftschichten eintritt. Die Beobachtungen Piazzi Smith's am Pik von Teneriffa ergaben in der Mitte August und September an der unteren Grenze des oberen Passats in 3264^{m} Höhe einen Dunstdruck von 4^{mm}, was einem Thaupunkt bei —2° C. entspricht, und wonach ein Niederschlag erst bei einer Temperatur unter —2° C. hätte entstehen können. Verf. schliesst, dass die Feuchtigkeit der Region des oberen Passats von unten zugeführt werde. Als weitere Folgerung reihen sich dem Obigen Betrachtungen über Hagelbildung und Entstehung der Sturmcentra an. *N.*

MAYDELL. Ueber die Bestimmung der Sturmbahnen nach den Temperatur-Aenderungen. Z. S. f. Met. IX, 17-21†.

Verfasser hat versucht durch das Studium der synoptischen Karten eine Regel zur Bestimmung der Sturmbahnen zu gewinnen, die er im folgenden Satze zusammenfasst:

„Die Sturmbahn des folgenden Tages bildet einen bestimmten Winkel mit der Verbindungslinie zwischen dem Orte des barometrischen Minimums und dem Orte der grössten Erwärmung am gegenwärtigen Tage, diesen Winkel hat man, wenn man vom gegenwärtigen Minimum zum Erwärmungscentrum hinsieht, zur Linken von der genannten Verbindungslinie zu bilden."

Unter Hinzunahme der mittleren Geschwindigkeit der Stürme würde sich aus dem Obigen eine Prognose ergeben, wenn die Grösse des Winkels, wie aus dem beigegebenen Material zu ersehen, nicht zwischen sehr weiten Grenzen schwankte. *N.*

E. FRANKLAND. Note sur quelques observations thermométriques pendant l'hiver, dans les Alpes. C. R. LXXVIII, 1401-1404†; Mondes (2) XXXIV, 173; ib. XXXV, 69-74; Nature X, 56-57; Proc. Roy. Soc. XXII, No. 152, 317; Ann. d. chim. (5) II, 379-385; Naturf. VII, 322-323*.

Während eines kurzen Aufenthalts zu Ende December 1873 in Davos-Dörfli (1650^m ü. d. M.) im Canton Graubünden, das neben Davos-Platz sich einen bedeutenden Ruf als Heilstation für Brustkranke erworben hat, sind vom Verf. mehrere Temperaturbeobachtungen mit in Kew geprüften Thermometern gemacht worden. Er erwähnt, dass das Sommerklima des Ortes dem von St. Moritz und Pontresina gleiche, das Wetter kalt und luftig sei, der Winter aber die Verhältnisse umgestalte.

Von Anfang November an sind die Berge und das Thal mit fusshohem Schnee bedeckt, der vor dem Frühjahre nicht verschwindet, der Himmel ist meist wolkenlos, und die warmen Sonnenstrahlen sind nicht im Stande, den Schnee zu schmelzen und die Lufttemperatur des Thales und der Berge zu ändern. Es giebt daher keine Ströme erwärmter Luft, und da das Thal

vor den allgemeinen Strömungen der Atmosphäre geschützt ist, herrscht daselbst vollständige Windstille bis zur Schneeschmelze.

Am 21. December (Sonnenaufgang um 8 Uhr 35 Minuten, Untergang 3 Uhr 25 Minuten) betrug das Max. in der Sonne 45,0° C. (Glaisher, Greenwich, Observ. royal 21,9° C.). Am 22. December (Himmel tiefblau und tagüber wolkenlos), vor Sonnenaufgang zeigte das Thermometer auf dem Schnee —18,3°. Das Thermometer in der Sonne ging von 22,0° (8 Uhr 45 Min.) auf 43,0° (1 Uhr 45 Min.). Fünf Minuten nach Sonnenaufgang gingen viele Kranke ohne besonders warme Bedeckung im Freien spazieren, und andere sassen behaglich vor dem Hôtel. Die Temperatur im Schatten ging an diesem Tage nicht über —1,0°.

Am Morgen des 30. December war die Temperatur auf dem Schnee bis auf —26,4° zurückgegangen und erhob sich während des Tages nicht über —12,8°, während das Thermometer in der Sonne früh 9 Uhr 25,5° und um 1 Uhr 30 Min. 38,5° zeigte. Die Wärme erlaubte den Kranken das Sitzen im Freien während des ganzen Tages (Greenwich: höchste Temperatur in der Sonne 22,9°, tiefste im Schatten —4,9°). Am 29. December war die Lufttemperatur im Schatten —18,1°, das Thermometer in der Sonne zeigte 37,0°. Der Verf. sagt, dass das Auffällige in den Resultaten dieser Beobachtungen ist, dass sehr hohe Temperatur in der Sonne mit einer sehr tiefen Lufttemperatur im Schatten zusammenfällt. Merkwürdig sei auch die verhältnissmässige Gleichförmigkeit der Sonnenstrahlung während des Tages bei wolkenlosem Himmel. Hierfür giebt der 26. December ein Beispiel. 5 Min. nach Sonnenaufgang zeigte das Sonnenthermometer 31,8°, Mittags 42,5° und 35 Min. vor Sonnenuntergang 33,1°.

Der Verf. sagt am Schlusse, dass unabhängig von der Intensität der Sonnenstrahlung und ihrer verhältnissmässigen Gleichförmigkeit, die Verdünnung der Luft und ihre Ruhe die Hauptursachen des günstigen Klima's von Davos sind, wozu noch die ausserordentliche Trockenheit der Luft komme. *S.*

Becquerel et Edm. Becquerel. Mémoire sur les températures observées au jardin des plantes avec des

thermomètres électriques, depuis le sol jusqu'à 36 mètres de profondeur, pendant l'année météorologique de 1873. (Extrait.) C. R. LXXVIII, 157-162†; Errata ib. 372-373†; Inst. 1874. II, 18; Mém. de l'Acad. X, 2.

Die in diesem Auszuge gegebenen Temperaturen beziehen sich auf die Bodentiefen von 0,05^m bis 0,60^m in berastem und nacktem Boden. Es mögen hier nur die Mittel Platz finden.

8.—13. Dec. 1871.

Berast. Boden mit Schnee bedeckt.					Nackter Boden theilw. m. Schnee bed.					
0,05^m	0,10	0,20	0,30	0,60	0,05^m	0,10	0,20	0,30	0,60	
6 Uhr Morg.										
0,65°	1,17	1,50	2,02	3,31	−0,99°	−0,71	−0,07	+0,38	+2,20	Mittlere Temperatur d. Luft
3 Uhr Nm.										
0,68	1,00	1,44	2,00	3,26	−0,95	−0,70	−0,20	+0,35	+2,16	−6,78°

18.—31. Juli 1872.

6 Uhr Morg.										
21,76	22,07	22,20	21,26	20,90	20,34	21,43	22,70	22,90	21,35	
3 Uhr Nm.										22,80°.
24,14	23,12	22,18	21,84	20,98	30,52	27,49	24,30	22,70	21,31	

S.

IS. PIERRE. Observations relatives aux gelées de printemps. Mondes (2) XXXV, 653-655†; Ann. d. chim. (5) III, 331-335*.

Der Verf. hat nach allen Aufzeichnungen, die sich auf Frühlingsfröste beziehen, die kalten Tage im April und Mai von 1790 bis 1853 zusammengestellt. Am häufigsten fror es am 19., 20., 21. und 22. April, dann am 12., 17. und 18. April; im Mai am 6., 10., 14. und 25. Eine Periodicität lässt sich nicht herausfinden. Die Beobachtungen waren übrigens z. Th. keine Temperaturbeobachtungen, sondern nur nach dem Wetterhabitus aufgezeichnet. *Sch.*

CELORIA. Temperature estreme osservate in Milano dall' anno 1763. Rendic. Lomb. (2) VII, 168†.

In einer Tabelle sind die Minima und Maxima der Tempe-

raturen von 1763—1873 nebst den Monaten, in denen sie eintraten angegeben, wobei nur die Zahlen von 1838 an Anspruch auf vollständige Genauigkeit machen können, da erst von da ab vollständige thermometrographische Beobachtungen stattfanden. Aus der Tabelle folgt, dass das Minimum 63 mal im Januar, 27 mal im December, 19 mal im Februar, einmal im März (1785) und einmal im November (1866) eintrat und finden sich in der Vertheilung auf die Dekaden keine Regelmässigkeiten; auch wird der Volksaberglaube, dass die drei kältesten Tage die drei letzten des Januar seien, nicht bestätigt. Die Maximumtemperatur trat ein, 62 mal im Juli, 33 mal im August, 13 mal im Juni und einmal im Mai (1786); die Minimumtemperatur schwankte von —2,5°C. bis 17,2°, Durchschnitt 8,28°. Die Maximumtemperatur von 27,9° bis 37,7°, Durchschnitt 32,36°. Der Abstand der Extreme beträgt durchschnittlich im Jahre 40,63°. Der kälteste Tag war der 23. Januar 1855 (—17,2° C.), der heisseste der 13. August 1861.

In einer anderen Tabelle werden die Tage zusammengestellt, an denen das Thermometer auf Null und unter Null herunterging. Durchschnittlich findet dies an 58 Tagen statt, im Minimum an 30, im Maximum an 85 Tagen, auch hier werden noch Verhältnisse in Beziehung auf Vertheilung der Frosttage in den einzelnen Monaten mitgetheilt. *Sch.*

G. Celoria. Variazioni periodiche e non periodiche della temperatura nel clima di Milano. Rendic. Lomb. (2) VII. H. 9 p. 312-324†.

In Mailand sind seit 1763 Temperaturbeobachtungen angestellt, die, da sie zu verschiedenen Tageszeiten und in verschiedener Häufigkeit bei nicht entsprechender Aufstellung der Thermometer gewonnen wurden, direkt nicht gut vergleichbar sind, aber doch weitere Schlüsse auf Mailands Temperaturverhältnisse zulassen. Diese werden durch constante Ursachen (Breite, Höhe über dem Meeresspiegel, Nachbarschaft von Seen etc.) und variabele Ursachen (Winde, Regen etc.) bestimmt. Diese letzteren

werden einer näheren Untersuchung unterzogen. Man kann die variabeln Ursachen in periodische und nicht periodische theilen und müssen sich diese durch die Temperaturuntersuchungen ergeben.

Die periodische tägliche Aenderung.

Die tägliche Aenderung der Temperatur kann durch eine Formel ausgedrückt werden von der Form

$$v = u' \sin(U' + \varphi) + u'' \sin(U'' + 2\varphi) + u''' \sin(U''' + 3\varphi).$$

v Abweichung des Thermometers vom normalen Stande in Folge der täglichen periodischen Ursachen, u', U' Constante aus der Beobachtung, φ Zeit, für welche die Berechnung auszuführen (Mittag). In einer Tabelle werden die Werthe von u', U' etc. für die einzelnen Monate zusammengestellt. Die Werthe v hat nun der Vf. für jede Stunde des Tages für die einzelnen Dekaden berechnet, welche Berechnung also gestattet die Abweichungen von der normalen Temperatur der Zeit zu übersehen. Zweimal des Tages findet keine Abweichung statt (zwischen 20^h57^m und 22^h32^m Morgens und 8^h19^m und 9^h3^m Abends), einmal wird diese zum Maximum $2^h9^m - 3^h20^m$, einmal zum Minimum $16^h0^m - 19^h8^m$. So geht das Minimum der Tagestemperatur immer dem Sonnenaufgang voraus und zwar in den Sommermonaten ungefähr 8^m, in den Wintermonaten bis 49^m, das Maximum folgt der Culmination der Sonne 3^h14^m im Juli, 2^h4^m im Januar. Aehnliche Betrachtungen und Schlüsse lassen sich noch in grosser Zahl machen in Bezug auf Gesammtabweichung der Temperatur und Mittel u. s. w. Für die jährliche periodische Aenderung wird eine ähnliche Formel zu Grunde gelegt. Die Jahrescurve zeigt ein einziges Maximum und ein einziges Minimum, der auf- und absteigende Gang der Curve zeigt keine Einbiegungen und es existirt für Mailand nicht die Kälteperiode im Mai, die überhaupt südlich von den Alpen fehlt, auch ist die Wärmeperiode im Herbst (der deutsche Nachsommer) nicht vorhanden. Die Normaltemperaturen der einzelnen Monate sind:

Januar	0,52°	April	12,23	Juli	23,45	October	12,64
Februar	3,21	Mai	16,93	August	22,01	November	6,31
März	7,52	Juni	21,07	September	18,38	December	1,96.

Für die Jahreszeiten:

Winter 2,78° Frühling 15,21 Sommer 21,90 Herbst 8,79.

Längere regelmässige Perioden von kalten oder warmen Jahren lassen sich nicht auffinden, wenngleich bestimmte Gruppen von Jahren den einen oder anderen Charakter tragen, so dass eine Tendenz der Beharrung in demselben Zustande zu bestehen scheint, so dass z. B. einem Jahre mit einer Abweichung unter dem mittleren Werth mehrere ähnliche folgen; eine dauernde Temperaturabnahme oder Zunahme d. h. dass die mittlere Jahrestemperatur eine andere geworden wäre, hat in der Beobachtungszeit nicht statt gefunden. Auch über die nicht periodischen Aenderungen der Temperatur finden sich ausführliche Angaben. Die Tafeln, weiteren Ausführungen und Rechnungen sind veröffentlicht: Pubblicazioni del reale osservatorio di Brera in Milano Nr. IV, 1874, 4°, p. 1—86†. *Sch.*

G. Rohlfs. Nachrichten von Rohlfs' Expedition in die libysche Wüste. Ausland 1874. 320†.

Die Oasen zeigen oft andere Temperaturverhältnisse als die Wüste. Rohlfs hatte auf seinem Zuge nach Siwah zweitägigen Regen, im Februar war einmal —5° vor Sonnenaufgang, durchschnittlich —3 bis —4° vor Sonnenaufgang, in der Wüste +14 bis 17° Mittags; in Siwah +6 bis +11° vor Sonnenaufgang, +22 bis +25° Mittags. *Sch.*

Le prochain hiver. Mondes (2) XXXV, 643.

Nach Eintritt der ersten Kälteperiode im December wurde ein kalter Winter verkündet, der nicht eintrat. *Sch.*

Ellery. Monthly record of observations taken at Melbourne observatory. Dec. 1873, Jan. 1874 etc.

Diese monatlichen meteorologischen Berichte sind der Redaktion nicht zugänglich. In Nature X, 295 findet sich angegeben,

dass die Durchschnittstemperatur im Januar 67,2° F. war, 3,6° höher als die sonstige Durchschnittstemperatur, die höchste Temperatur im Schatten war 101,2°, die Schwankung 56,3°. *Sch.*

G. V. VERNON. On the mean monthly temperature at Old Trafford, Manchester 1861 to 1868 and also the mean for the 20 years 1849-1868. Mem. Manch. soc. (3) IV, 274-278; Proc. Manch. Soc. 69/70. 46. (schon früher erwähnt.)

Folgende Tabelle giebt die mittleren Monatstemperaturen:

	1849—1860	1861—1868	1849—1868
Januar	38,3°F.	37,2	37,8
Februar	37,8	38,9	38,2
März	41,3	40,1	40,8
April	46,6	46,8	46,6
Mai	51,8	51,7	51,7
Juni	57,5	56,4	57,0
Juli	60,5	58,3	59,6
August	...	57,6	58,7
September	55,2	55,1	55,1
October	48,5	49,0	48,7
November	41,2	41,1	41,2
December	38,9	40,4	40,4
Mittel	...	47,3	47,9.

Die grössten Variationen in der Mitteltemperatur des Monats finden sich im Februar, die geringsten im Oktober, die Monate folgen in der Reihe

Oktober	1,50°.	März	2,17°.
April	1,67.	Juli	2,35.
September	1,89.	November	2,37.
Mai	1,91.	August	2,61.
Januar	2,02.	Dezember	3,01.
Juni	2,06.	Februar	3,26.

Berechnet man die wahrscheinlichen Abweichungen von den mittleren Monatstemperaturen, so findet man zwischen den Beobachtungen von DALTON und denen zu Old Trafford nicht unbe-

deutende Abweichungen. Beigegeben sind noch zwei Tabellen: I. die mittleren Monatstemperaturen zu Old Trafford, Manchester 1861—1868. II. Unterschied zwischen der mittleren Temperatur jedes Monats und dem Durchschnitt desselben Monats für 20 Jahre.

Sch.

J. Baxendell. On solar radiation I. Mem. Manch. soc. (3) IV, 128†.

Die Arbeit enthält eine Diskussion der Beobachtungen der Sonnenstrahlungen in den Werken des Radcliffe Observatoriums zu Oxford vom 2. Januar 1856 an. Die Beobachtungen wurden mit verschiedenen geschwärzten Thermometern angestellt und sind daher nicht vergleichbar, weshalb nur die Beobachtungen von 1859 bis 1864 herausgegriffen werden, die mit demselben Thermometer angestellt wurden. — Die folgende Tabelle giebt die mittleren und jährlichen Unterschiede zwischen der Maximumtemperatur im Schatten und der in der Sonne, nebst den monatlichen und jährlichen Mitteln.

	1859	1860	1861	1862	1863	1864	Monatl. Mittel
Januar	7,3° F.	5,7	5,7	4,2	4,9	5,3	5,51
Februar	10,9	11,5	9,0	6,8	9,2	7,6	9,16
März	11,7	11,2	10,4	7,6	10,2	9,4	10,08
April	13,2	16,1	15,4	11,6	11,8	11,3	13,23
Mai	15,0	13,5	13,5	11,6	11,5	12,3	12,90
Juni	16,0	12,3	14,4	10,1	13,2	11,6	12,93
Juli	17,8	12,8	12,4	13,4	14,2	12,3	13,81
August	16,3	12,5	15,1	13,3	12,5	14,5	14,03
September	16,3	11,8	14,1	12,5	12,8	14,8	13,41
October	11,1	8,7	11,0	8,8	8,4	10,0	9,66
November	12,4	8,4	7,9	8,2	5,4	6,5	8,00
December	6,2	4,9	6,0	4,4	3,3	2,2	4,50
Jährl. Mittel	12,85	10,78	11,24	9,37	9,78	9,81.	

Hiernach ist das Maximum der Strahlung im August, das Minimum im Dezember. Dann sucht der Verf. nach Beziehungen zwischen den täglichen Schwankungen der Temperatur und der

Strahlung. Die durchschnittlichen täglichen Schwankungen waren für die einzelnen Jahre sehr abweichend und findet der Verf. hier Beziehungen zu der Sonnenfleckhäufigkeit. Auch die Differenzen zwischen Maximumtemperatur in der Sonne und Maximumtemperatur im Schatten zeigen jene Beziehung zu den Differenzen zwischen den Maximumtemperaturen im Schatten und der mittleren Tagestemperatur. Die täglichen Variationen der Magnetnadel werden ebenfalls mit der Sonnenstrahlung in Beziehung gesetzt. Die Greenwichbeobachtungen liessen sich nicht zu dem vorliegenden Zwecke verwerthen. Folgende Sätze werden schliesslich vom Verf. aufgestellt.

1. Die Strahlungsintensität des Sonnenlichts ist periodischen Wechseln unterworfen, deren Maxima und Minima den Maximis und Minimis der Sonnenfleckhäufigkeit entsprechen.
2. Die Intensität des direkten Sonnenlichts ist in Oxford grösser im April und September als im Juni.
3. Die Curve für mittlere monatliche Werthe der Sonnenstrahlung an wolkenlosen Tagen hat Maxima und Minima, die denen an den magnetischen Curven entsprechen.
4. Die erwärmenden Strahlen der Sonne scheinen aus zwei Arten zu bestehen, die sich in ihrer Intensität sehr unterscheiden und periodischen Aenderungen unterworfen sind, so dass die Zeiten des Maximums der einen Art und die des Minimums der andern mit den Zeiten der Maximalhäufigkeit der Sonnenflecke correspondiren.
5. Die Schwankungen der mittleren täglichen Temperatur stehen in innigem Zusammenhang mit den Aenderungen der Horizontalintensität des Erdmagnetismus.

Dem Ref. scheinen die vorgebrachten Daten zur Begründung nicht ausreichend.

Dieser Arbeit schliessen sich an:

G. V. VERNON. Solar radiation observations, made at Old Trafford, Manchester. Mem. Manch. soc. (3) IV, 139-142†.

Zusammenstellung der Beobachtungen, die zum Theil namentlich im August unvollständig sind, von 1856 bis 1866. Hiernach ist das Maximum der Strahlung im Juli, das Minimum im

Dezember, am meisten wächst die Strahlung von Februar zu März und März zu April. Die Baxendell'schen Schlüsse werden nicht bestätigt. Hier folgt die Tabelle der monatlichen Werthe.

	Maximum in der Sonne	Maximum im Schatten	Differenz
Januar	45,77° F.	43,32	2,45
Februar	49,90	45,43	4,47
März	57,52	48,41	9,11
April	69,84	56,67	13,17
Mai	77,37	62,53	14,84
Juni	83,63	68,88	14,75
Juli	84,76	69,45	15,31
August	81,26	68,34	12,92
September	75,11	64,26	10,85
October	63,86	57,47	6,39
November	50,73	47,55	3,18
December	47,26	45,40	1,86

und Mackereth, Beobachtungen zu Eccles

	Maximum in der Sonne	Maximum im Schatten	Differenz
Januar	47,44° F.	42,76	4,68
Februar	51,12	43,64	7,48
März	56,30	45,84	10,46
April	68,76	55,14	13,62
Mai	74,56	59,80	14,76
Juni	78,26	64,30	13,96
Juli	80,88	66,54	14,34
August	76,46	64,56	14,90
September	75,24	61,82	13,42
October	63,34	55,20	8,14
November	53,46	47,58	5,88
December	49,24	46,42	2,82.

Sch.

Th. Mackereth. A comparison of solar radiation on the grass and at six feet from the ground. Mem. Manch. soc. (3) IV, 142†.

Die Thermometer zeigten ausserordentlich grosse Abweichungen, und zeigen, dass solche Beobachtungen direkt nicht vergleichbar sind; die Strahlung war in 6 Fuss Höhe stets eine andere. *Sch.*

TH. MACKERETH. Solar radiation observations, made at Eccles, near Manchester. Mem. Manch. soc. (3) IV, 144. (Die Tabellen sind beigegeben.)

Die Beobachtungen wurden mit dem Thermometer mit berusster Kugel angestellt. Im Mai und August sind die Differenzen zwischen dem bestrahlten und beschatteten Thermometer am grössten, im Juni und Dezember am kleinsten. Die Zusammenstellung des Strahlungszuwachses giebt ganz andere Werthe als bei VERNON, zeigt aber auch den stärksten Zuwachs im März und April, die stärkste Abnahme im Oktober.

Zuwachs		nach VERNON.	
Januar zu Februar	+2,80°.	Januar zu Februar	+2,02°.
Februar zu März	+2,98.	Februar zu März	+4,64.
März zu April	+3,16.	März zu April	+4,06.
April zu Mai	+1,14.	April zu Mai	−1,67.
Mai zu Juni	−0,80.	Mai zu Juni	−0,09.
Juni zu Juli	+0,38.	Juni zu Juli	+0,56.
Juli zu August	+0,56.	Juli zu August	−2,39.
August zu Septemb.	−1,48.	August zu Septemb.	−2,07.
Septemb. zu Oktob.	−5,28.	Septemb. zu Oktob.	−3,46.
Oktob. zu Novemb.	−2,26.	Oktob. zu Novemb.	−3,21.
Novemb. zu Decemb.	−3,06.	Novemb. zu Decemb.	−1,32.
Decemb. zu Januar	+1,86.	Decemb. zu Januar	+0,59.

Sch.

J. BAXENDELL. On solar radiation II. Mem. Manch. soc. (3) IV, 147†.

Herr BAX. setzt seine Diskussionen unter Zugrundelegung verschiedener Daten fort und kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Die absorbirende Kraft der Atmosphäre gegen Sonnen-

strahlen ist im Sommer viel grösser als im Winter und hängt vorzüglich von der in der Luft enthaltenen Menge Wasserdampf an.

2. Die Macht von Nebel und Wolken die wärmenden Strahlen der Sonne aufzuhalten ist im Frühling und Herbst weniger wirksam, als im Winter und Sommer.
3. Auch bei anderen Beobachtungen bestätigt sich die Beziehung der Strahlung zu der Sonnenfleckhäufigkeit.

Tabellen und nähere Begründung im Original. *Sch.*

A. Winchell. Der Einfluss der grossen amerikanischen Seen auf die Temperatur des Staates Michigan. Jelinek Z. S. VIII, 40-43, 57-60†. (Nachtrag v. 1873.)

An der Hand der Isothermenkarten vom Juli und Januar legt der Verf. dar, dass auch die grossen amerikanischen Seen einen mildernden klimatischen Einfluss besitzen und zeigt dies namentlich in Beziehung auf den Michigansee. Bei demselben ist namentlich das östliche Ufer keinen zu extremen Kältegraden im Winter ausgesetzt und werden auch die Früh- und Spätfröste sehr abgehalten. Dies Ufer eignet sich daher besonders zur Cultur. *Sch.*

Mohn. Winterklima in den das Ostpolarmeer umgebenden Landen. Naturf. VII, 253-254†; Peterm. Mitth. 1874. 162.

Der Arbeit liegen die meteorologischen Beobachtungen der Expeditionen 72—73 zu Grunde (Tobiesen: Nowaja Semlja, Schweden: Mosselbai etc.). Für Schlüsse auf Vertheilung des Luftdrucks reichen die Beobachtungen nicht aus, doch werden auch hierüber Bemerkungen gegeben, ebenso werden Winde, Niederschlag, Bewölkung und Temperatur besprochen. In Bezug auf die letztere wird folgendes Resumé gegeben:

Trägt man nachstehende Zahlen auf einer Karte auf, so findet man, dass der nördliche Theil von Novaja Semlja eine Winterkälte hat, die derjenigen von Westsibirien entspricht. Mosselbai unter

fast 80° N. Br. hat dieselbe Wintertemperatur wie die über 9 Grad südlicher liegende Karische Pforte. Das Innere des Eisfjordes ist nur wenig über 1 Grad wärmer als Mosselbai. Die Isochimene für —15° C. geht also von Nord nach Süd über Westspitzbergen, biegt im Nordosten der Bäreninsel gegen OSO. und geht in dieser Richtung an das Gänseland auf Nowaja Semlja und westlich von der Karischen Pforte hin, wo sie gegen Süd abbiegt und etwas westwärts nach Russland hinein. Die Isochimene für —12° C. streicht wahrscheinlich längs der Westküste von Spitzbergen, wo das Meer zum grossen Theil im Winter offen ist, gegen die Bäreninsel hinab, wo sie auf deren Nordostseite gegen OSO. abbiegt und sich gegen die Insel Kolgujew hinzieht. Etwa hier dreht sie sich gegen Süden, darauf nach Südwest über Archangelsk und von hier wieder gegen Süden und etwas ostwärts nach Russland hinein. Die Isochimene für —10° C. passirt westlich und südlich um die Bäreninsel herum gegen die Mündung des Weissen Meeres, wo sie gegen Südwest nach Kem umbiegt und dann südwärts nach Russland hinabgeht. Gleichzeitig finden wir, dass die Isochimene für —15° einen Theil vom Inneren Lapplands umschliesst und dass die Isochimene für —10° im Innern Finmarkens, auf der Kolahalbinsel, im nördlichen Theile des Bottnischen Meerbusens und im centralen Theil des nördlichen Schwedens liegt. Die Isochimene für —5° geht südlich von der Bäreninsel, etwa bei 73° N. Br. und 20° Oestl. L., gegen OSO. nach der Murmanischen Küste, ausserhalb welcher sie rasch gegen Süden und Westen herumbiegt, um weiter ausserhalb der Fischerhalbinsel, nördlich von Vardö, über die Fjorde Finmarkens, etwas südlich von Hammerfest und weiter gegen Südwest zwischen Lyngen und Tromsö zu passiren. Wenn wir bedenken, das wir dieser Isochimene nördlich von Island wieder begegnen, so sehen wir, das sie sich wie eine Zunge westlich von der Bäreninsel hinauf erstreckt gegen die Westküste Spitzbergens und nach der anderen Seite gleichfalls wie eine Zunge vor der Küste Finmarkens hin, wo Fruholmen eine Wintertemperatur von nur —3° hat. Man vergleiche diesen Lauf der Isochimenen mit den Isothermen für die

Oberfläche des Meeres im Winter, wie sie durch die Reise des „Albert“ nach Spitzbergen bestimmt worden, und man hat die Erklärung der Vertheilung der Lufttemperatur in dem warmen Meeresstrom, der von dem Atlantischen Meere gegen Norden über die Bänke der Westküste Norwegens hinwegsetzt und sich in zwei Arme theilt, von denen der eine nach der Westküste Spitzbergens, der andere nach der Murmanischen Küste geht. Dieselben Unterschiede im Winterklima, die sich in den Mitteltemperaturen zeigen, treten in sehr deutlicher Weise auch in den absoluten Minimis hervor.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der Durchschnittstemperaturen.

	N. Breite.	Oestl. L. v. Gr.	Temperatur C.	Beobachtet. Minimum.
Mosselbai	79° 50′	16° 0′	−15°,7	−38°,2
Eisfjord	78 30	16 0	−14 ,3	−32 ,0
Bäreninsel	74 39	14 48	−11 ,3	−28 ,4
Nowaja Semlja (Tobiesen)	75 55	59 0	−23 ,3	−40 ,5
Desgl., Melkaja Guba	74 0	54 56	−14 ,4	—
Desgl., Matotschkin Scharr	73 18	53 50	−19 ,0	—
Desgl., Guba Kamenka	70 36	57 44	−15 ,8	—
Archangelsk	64 33	40 32	−12 ,1	—
Kem	64 54	34 38	−10 ,4	—
Vardö	70 22	31 7	− 5 ,5	−21 ,8
Fruholmen	71 6	23 59	− 3 ,1	−17 ,0
Hammerfest	70 40	23 40	− 4 ,5	—
Alten	69 58	23 17	− 7 ,5	−35 ,0
Tromsö	69 39	18 58	− 3 ,8	−17 ,0

Auch in Beziehung auf Nordlichter sind einige Notizen mitgetheilt. In Novaja Semlja waren die Nordlichter am häufigsten im Dezember (17 mal) und erschienen dieselben meist des Abends. In Bezug auf die übrigen interessanten Einzelheiten muss auf die Abhandlung verwiesen werden. *Sch.*

Fernere Litteratur.

A. Krüger. Ueber die mittlere Temperatur zu Helsingfors nach den Beobachtungen des magnetisch-meteorologischen Observatoriums 1848-1856. Abhandl. d. finnischen Soc. d. Wiss. Helsingfors 1874; Z. S. f. Met. IX, 192.

Hann. Ueber die Wärmeabnahme mit der Höhe im asiatischen Monsungebiet. Wien. Ber. (2) LXVII, 435-456.

J. Schmidt. Temperatur des März 1874 in Athen. Z. S. f. Met. IX, 186.

Edlund. Temperaturmittel für Schweden. Z. S. f. Met. IX, 168-170.

Die Temperatur des Monats Juni in Australien. Ausl. XLVII, 160.

Klima von Leipzig. Z. S. f. Met. IX, 126-128.

Hann. Klima von Murcia. Ib. 6-8.

H. Schoder. Normale Wärmemittel von Canstadt und Calw. Würt. Jahrb. 1873; Z. S. f. Met. IX, 192.

Heis. Winter- und Sommersolstitium. Z. S. f. Met. IX, 222.

Moritz. Ausserordentliche Kälte im März 1874 in Tiflis. Ib. 158.

Hann. Die Wärmeabnahme mit der Höhe. Naturf. VII, 9-10; Wien. Ber. (2) LXVI, 435.

— — Ueber die Temperatur von Lima. Z. S. f. Met. IX, 331-332.

H. Mohn. Temperatur in und um Christiania und Wärmeabnahme mit der Höhe daselbst. Z. S. f. Met. IX, 97-106; Naturf. VII, 245-247.

— — Temperatur-Maxima in Norwegen. Z. S. f. Met. 28-29.

Météorologie. L'hiver à Constantinople. Mondes (2) XXXIII, 584-585. Der letzte Winter war ausserordentlich streng, so dass er mit dem von 1857 verglichen werden kann.

Le mouvement pour la température aux Etats-Unis. Mondes (2) XXXV, 3-4.

Dove. Nachtrag zu der im Juni gelesenen Abhandlung: „Kühler Mai nach mildem Januar." Berl. Monatsber. 1874. 763-765.

R. Wolf. Der kalte Winter von 1572-73 und 1586-87. Wolf Z. S. XVIII. H. 2, 1873. 166-167.

Billwiller. Fünftägige Temperaturmittel der Jahre 1864-1873 von 14 schweiz. meteorologischen Stationen erster Ordnung und daraus abgeleitete Normaltemperaturen. Wolf schweiz. meteor. Beob. 1873. X. Bd. XIX bis XXXVIII.

Weilenmann. Ueber den täglichen Gang der Temperatur in Bern. Ib. 1872. Bd. XXV-LIII.

Ellery. Temperature in Melbourne (June). Repert. Melbourne Observ. Athen. (1) 1874. 199.

Rikatscheff. Ueber die täglichen Aenderungen der Temperatur in St. Petersburg an heiteren und an trüben Tagen. Z. S. f. Met. IX, 112; Wild Rep. III. No. 6, 166.

Klimatischer Wechsel in England und Schottland. Ausl. XLVII, 559.

Dove. Ueber das mittlere Fortschreiten ungewöhnlicher Wärmeerscheinungen über die Erdoberfläche. Berl. Monatsber. 1874. 118-127 u. 183.

Everett. On underground temperature. Proc. Belf. Nat. u. Philos. Soc. 1872-74. (Titel.)

F. W. Stow. Solar radiation 1869-74. Nature X, 158; Met. soc. 17/6. 74.

W. Rundell. The diurnal equalities of the barometer and thermometer, as illustrated by the synchronous observations made during May 1872 at the, summit and base of Mt. Washington. N. H. 2,615 and 6,283 above the sea level. (Titelangabe.)

Sommen van Barometer en Thermometer afwijkingen voor trentallen van dagen, of geheele maanden en

groepen van plaatsen. Nederl. Meteor Jaarboek (2) 1870. XXIX, 186.

Osservazioni barometriche e termometriche del Novembre 1870 H. 1, Decembre H. 2, Gennajo 1871 H. 3, Febbr. H. 4 etc. Rendic. di Napoli 1871. X. H. 1 etc. (Registrirungen.)

De Gasparis e Brioschi. Osservazioni barometriche e termometriche orarie Nov. 1869-1870. Rendic. d. Nap. 1870. IX, 73, 101, 111, 136, 153, 166, 179, 201, 216.

— — Sulle osservazioni barografiche e termografiche. Rendic. d. Nap. 1870. IX, 70.

A. M. Colombel. On the diurnal variation of the barometer at Zi- Ka- Wei and mean atmospheric pressure and temperature at Shanghai. Meteor. Soc. 17/6. 1874.

D. Luftdruck.

Hann. Ueber die Reduction der Barometerstände auf das Meeresniveau. Z. S. f. Met. IX, 40-42†.

Verfasser fügt der im vorgehenden Jahrgange dieser Zeitschrift p. 910 besprochenen Abhandlung über obiges Thema noch eine Ergänzung hinzu, welche die störenden Einflüsse lokaler Temperatur-Erniedrigungen oder Erhöhungen in Bezug der directen Reduction auf das Meeresniveau in Erwägung zieht. Da diese Methode für die ganze Luftschicht bis zur Meeresoberfläche dieselbe abnorme Temperatur voraussetzt, müssen sich für die reducirten Barometerstände fehlerhafte Werthe ergeben. Verf. schlägt daher vor, für alle Stationen über 100^{m} Seehöhe die Methode der Abweichungen mit jener der Reduction auf das Meeresniveau zu combiniren und zwar in der Weise, dass zuerst die normalen Mittel des Luftdruckes mit den entsprechenden normalen Mitteln der Temperatur auf das Meeresniveau reducirt werden, hierauf die Abweichungen der beobachteten Stände von dem mehrjährigen Mittel gesucht und an dem bereits reducirten Barometerstand angebracht werden. *N.*

WILD. Beitrag zur Frage der Reduction der Barometerstände auf das Meeresniveau. Z. S. f. Met. IX, 113-118†.

Der „Beitrag" bezieht sich auf eine Erörterung und Discussion der im Vorhergehenden gegebenen Methode, und giebt das für die russischen Stationen angewandte Verfahren der Reduction an. *N.*

C. JELINEK. Ueber die Reduction der Barometerstände auf das Meeresniveau. Z. S. f. Met. IX, 118-121†.

Verf. unterzieht nochmals die Methoden nach denen die Barometerstände der Stationen verschiedener Seehöhe behufs der Witterungstelegraphie vergleichbar gemacht werden, einer Betrachtung und hebt hervor, dass die Reduction auf das Meeresniveau die Correction, welche sich auf die Aenderung der Schwere gründet, unberücksichtigt lasse. In einer Luftmasse, welche an verschiedenen Stellen gleichen Drucken ausgesetzt ist, muss nicht nothwendiges Gleichgewicht herrschen, denn es ist dieses Gleichgewicht durch die gleiche Dichte der Luft in derselben Horizontalebene bestimmt; diese Dichte hängt aber von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrade ab und es musste daher, ausser der Correction wegen der Aenderung der Schwere noch die Berücksichtigung des specifischen Gewichtes der Luft bei verschiedenen Temperaturen und Feuchtigkeitsverhältnissen angebracht werden. An die Stelle des barometrischen Gradienten hätte ein „Dichtigkeitsgradient" zu treten. *N.*

PRESTEL. Ueber den Barometersturz am 22. November 1873 und den Einfluss des Mondes auf das Wetter. Z. S. f. Met. IX, 261-267†.

Verf. giebt die Bahn des Sturmes vom 22. Nov. 1873, und findet in derselben, sowie in den begleitenden Umständen, vor Allem aber in der Stellung des Mondes zur Erde, die grösste Uebereinstimmung mit dem Sturme vom 21. Nov. 1854. „Solche übereinstimmende Vorgänge im Luftmeere bei gleicher Stellung des Mondes gegen die Erde", sagt Verf., „liegen in grosser

Menge vor. Der Mond beherrscht wie die Flut und Ebbe, so auch die Meeresströmungen und durch diese die Strömungen im Luftmeere. Mit Letzterem ist zugleich ausgesprochen, dass der Einfluss des Mondes auf den Theil der Atmosphäre über den Continenten abgeschwächt und geringer sein muss. Wenn indess die Untersuchungen auf die gehörige Weise geführt werden, so stellt sich der Einfluss, welchen der Mond auch auf die Luft über dem Festlande übt, ausgeprägt heraus." *N.*

Denisson. Einfluss des Luftdruckes auf den Gang der Uhren. Rev. scient. 1873, 27. Dec.; Naturf. VII, 67†.

Ein Pendel, welches in der Luft schwingt, erfährt von dieser eine doppelte Einwirkung. Zunächst ist der Gewichtsverlust proportional der verdrängten Luftmasse, daher das Pendel bald schwerer, bald leichter werden muss. Zweitens erfährt das Pendel einen Widerstand, welcher der Dichte proportional ist. Denisson giebt eine Einrichtung an um diese Einwirkungen zu compensiren. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem an der Pendelstange befestigten Quecksilberbarometer. Verlangsamen sich bei zunehmendem Luftdruck die Schwingungen, so wird durch das steigende Quecksilber der Schwingungspunkt nach oben gerückt und somit eine Beschleunigung derselben bewirkt. Hieraus ergiebt sich die Möglichkeit einer Compensation, für die theoretische und praktische Beweise vorhanden sind.

N.

P. Bert. Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie. (13e Note.) C. R. LXXVIII, 911-915†; Arch. d. phys. (2) XLIX, 366-370; Ann. des sc. natur., avril 1874; Mondes (2) XXXIII, 707.

Die vorausgegangenen Versuche des Verf. haben gezeigt, wie alle Druckänderungen auf den Organismus der Thiere und Pflanzen eine physisch-mechanische Wirkung nicht haben (starke und schnelle Druckverminderungen ausgenommen), sondern nur

eine chemische. Zu geringer Druck führt zur Erstickung, zu grosser zur „Sauerstoffvergiftung“. Jeder Gefahr lässt sich, wie der Verf. sagt, vorbeugen, wenn man die Sauerstoffmenge im umgekehrten Verhältnisse zu den Druckänderungen wechseln lässt. In dieser Beziehung hat der Verf. Versuche mit sich selbst angestellt. Er blieb in seinem Apparate 1 Stunde 10 Min. bei einem Drucke zwischen 450 bis 408^{mm} (4100 bis 5100^{m}). Bei 45^{cm} stellten sich die Anzeichen der Bergkrankheit ein, bestehend in einem Schwere- und Schwächegefühl verbunden mit einem Zustande der Uebelkeit, mit Schwäche des Gesichts und mit einer schwer zu überwindenden geistigen Trägheit. Aus einem Ballon, gefüllt mit reinem Sauerstoff, athmete der Verf. wiederholt und vertrieb dadurch die Uebelkeit und beseitigte die Beschleunigung des Pulses. Letzteres ist sehr gut aus einer beigegebenen graphischen Darstellung zu ersehen. Die vorübergehenden Anfälle leichten Schwindels in Folge des Einathmens von reinem Sauerstoff werden von dem Verf. daraus erklärt, dass sein Sauerstoff bei einem Drucke von 43^{cm} eine Spannung hatte, die derjenigen des Oxygens in Luft von 2½ Atmosphären Druck entspricht. — Sivel, der sich eines Tages mit Crocé-Spinelli bei 30^{cm} Druck in dem Apparate befand, bekam blaue Lippen, und sein rechtes Ohr war fast schwarz geworden. Eine Einathmung von reinem Sauerstoff beseitigte beides; die Lebhaftigkeit des Pulses ging zurück und das Athmen wurde freier. Auf ihre Luftreise am 22. März nahmen die genannten Herren, die oben erwähnte Zufälle nach dem Einathmen von reinem Sauerstoff auch gehabt hatten, auf Anrathen des Verf. 2 Ballons mit, von denen der eine Luft mit 45 pCt. Sauerstoff und der andere solche mit 75 pCt. Sauerstoff enthielt.

Bert hat später in seinem Apparate bei einem Drucke von 25^{cm} ausgehalten. Nach eingetretenem Uebelbefinden athmete er fortwährend Luft mit 63 pCt. Sauerstoff. Mit diesem Hilfsmittel, glaubt der Verf., könne man bis zu einem Drucke von 15^{cm} zurückgehen (vgl. auch die frühere Arbeit des Verf. Berl. Ber. und C. R. LXXVI, 1493 etc.) *S.*

Barral. Sur les phénomènes physiologiques dans les hautes régions de l'atmosphère. C. R. LXXVIII, 1307 bis 1309†.

Der Verf. sagt, dass er, ohne die Genauigkeit der von Crocé-Spinelli und Sivel bei Gelegenheit ihrer Luftschifffahrt am 22. März gemachten physiologischen Beobachtungen bestreiten zu wollen, die Behauptung, dass Gay-Lussac sich über Bluten der Nase, der Lippen und der Ohren bei der oder jener seiner Auffahrten beklagt habe, nicht ohne Berichtigung lassen kann. Nichts von alle dem sei nach schriftlichen Zeugnissen wahr, und Gay-Lussac selbst habe dem Verf. mitgetheilt, dass alle Gerüchte über angeblich von ihm ausgestandene Leiden vollständig falsch gewesen sind. Der Verf. glaubt nicht an die Berg- und Luftschifferkrankheit. Als er 1850 mit Bixio bis zu 5900^{m} (373^{mm}) aufgestiegen war, trat bei ihnen allerdings heftiges Unwohlsein, eine Art Ohnmacht mit Erbrechen ein. Er schreibt diese Zufälle der Einathmung von Wasserstoffgas, das aus dem Ballon entwichen war, zu und meint, dass ähnliche Zufälle in Folge von Gasvergiftung auch in andern Fällen (Glaisher) vorgekommen sein möchten, während Crocé-Spinelli und Sivel den Folgen einer solchen Vergiftung durch zeitweiliges Einathmen von sauerstoffreicher Luft zuvorgekommen seien.

Bei seiner fünf Wochen später erfolgten Auffahrt hing die Gondel über 4^{m} unter dem untern Ende des Ballons. Er empfand nur ein beklommenes Athmen, eine Beschleunigung des Pulses und litt von der Kälte, die das Quecksilber des Barometers (315^{mm}, 7016^{m}) in ein Metallstäbchen verwandelt hatte. *S.*

Ueber das Verhältniss der Grundwasserschwankungen zu den Schwankungen des Luftdrucks und zu den atmosphärischen Niederschlägen. Eine Zusammenstellung mehrmonatlicher Beobachtungen von Dr. A. E. P. Nowak. Mit zwei lithographirten Tafeln und einem Holzschnitte. Prag, J. G. Calve'sche Universitätsbuchhandlung, 1874.

Nach dem Referate im Naturf. 1874, p. 391 enthält die

Schrift Beobachtungen vom 1. Dec. 1873 bis 17. Mai 1874, viermal täglich angestellt, über den Stand des Grundwassers in einem von der Moldau entfernten und gegen Regen geschützten Brunnen. Die erhaltenen Werthe sind mit den Barometerständen und Niederschlagsmengen derselben Zeit verglichen. Bei hohem Barometerstand stand das Grundwasser tief und umgekehrt, die zahlreichen Abweichungen und Ausnahmen machen eine Gesetzmässigkeit dieses Zusammenhangs sehr zweifelhaft. Von den Niederschlägen war der Stand des Grundwassers nicht abhängig, was auch PETTENKOFER schon behauptet hatte. *Sch.*

W. RUNDELL. The diurnal inequalities of the barometer and thermometer, as illustrated by the synchronous observations made during May 1872 at the summit and base of Mt. Washington, New Hampshire, at the respective heights of 2615 and 6283 feet above the sea level. Athen. (2) 1874. 866; Meteor. Soc. 17/6. 1874.

Die verschiedenen regelmässigen Aenderungen von Temperatur und Druck lassen sich aus den auf- und absteigenden Luftströmen und den dabei eintretenden Wärmeänderungen erklären. Vorschlag, festgelegte Ballons (ballon captif) zu meteorologischen Beobachtungen zu benutzen. *Sch.*

J. K. LAUGHTON. On the diurnal variations of the barometer. Meteor. Soc. 15/4. 1874; Athen. (1) 1874. 564†; Nature IX, 495.

Die täglichen Minima und Maxima des Barometerstandes lassen sich nicht aus den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen erklären, denn die Maxima treten zur Zeit der mittleren Temperatur und Feuchtigkeit (9—10 Uhr Morgens und 10—11 Abends) ein. Der Verf. sucht den Grund in der Trägheit der Atmosphäre, welche gestattet, dass die Spannung der Luft durch die schnell wachsende Temperatur stark wächst, ehe die Beharrung in der Ruhe überwunden werden kann und die Volum-

vermehrung eintritt (Vormittags-Maximum); ist aber die Ruhe überwunden, so erlaubt die Beharrung in der Bewegung der Luft sich im Ueberschuss vom Beobachtungsort fortzubewegen, und es tritt das Nachmittagsminimum ein. *Sch.*

Fernere Litteratur.

M. RIKATCHEFF. La distribution de la pression atmosphérique dans la Russie d'Europe. WILD Rep. IV, 605.

DE SAINT ROBERT. Note sur la détermination de la hauteur d'une montagne inaccessible à l'aide du baromètre et d'un instrument pour mesurer les angles. ALPINE J. 1874, Mai, p. 414.

MONTIGNY. Mesures d'altitudes barométriques prises à la tour de la cathédrale d'Anvers, sous l'influence de vents de vitesses et de directions différentes. Bull. d. Brux. (1) 1873. XXXV, 646.

Gemiddelde maandelijksine barometerstanden. Nederl. Meteor. Jaarboek 1870. (2) XXII, 1.

Mededeelingen omtrent de ligging der verschillende plaatsen en de hogten waarop de barometer waarnemingen betrekking hebben. ib. p. 109.

Maandelijksche barometer gemiddelden voor groepen van jaren. ib. p. 125.

F. CHAMBERS. The diurnal variations of the wind and barometric pressure at Bombay. Philos. Trans. Bd. 163, 1874. I, 1-18.

O'REILLY. On a new proposed method of disposing the barometric column so as to furnish directly enlarged indications without the intermediary of a system of transmission of movement. Proc. Ir. Ac. (2) I. H. 1.

WHITNEY. Contributions to barometric hypsometry. San Francisco 1874.

RAGONA. Sulle variazioni non periodiche della pressione atmosferica 1874 Roma.

Bert. Influence of changes in barometric pressure on the phenomena of life. Chem. News XXIX, 233-235; schon früher nach C. R. berichtet.

Cornelissen. Gemiddelde Barometerstand en Stormen rond Afrika's Zuidpunct. Utrecht 1874, K. Nederlandsch Meteorol. Institut.; Z. S. f. Met. IX, 255-256.

W. Köppen. Einige Bemerkungen über die unperiodischen Barometerschwankungen und die barische Windrose. Ib. 353-355.

Dove. Ueber das barometrische Minimum am 22. Nov. 1873. Chem. C. Bl. V, 97.

Pernet. Die periodischen Schwankungen des Luftdrucks in St. Petersburg nach 50jährigen Beobachtungen. Wild Rep. III. No. 3.

Trinker. Barometrische Höhenmessungen aus Krain. Jahrb. d. österr. A. V. IX, Wien.

C. Koppe. Ueber einige barometrische Höhenmessungen und deren Berechnung. Z. S. f. Vermessungswesen III. H. 1.

A. Wojeikof. Die atmosphärische Circulation, Verbreitung des Luftdrucks, der Winde und des Regens auf der Oberfläche der Erde. Petermann's Mitth. Ergänzhft. No. 38, 1-35.

E. Winde.

Cl. Ley. Results of an inquiry into the mean inclination of winds towards the lower Isobarics. Journal of Scottish Met. Soc. July 1872; Z. S. f. Met. IX, 95-96†. Vergl. auch J. of the Scot. Meteor. Soc. 1873. No. 39.

Auf Grund sorgfältiger Messungen hin ist die Neigung der Windrichtungen gegen die Isobaren nach der Richtung des niedrigsten Drucks an den Stationen Grossbritanniens, zu Brüssel, Paris und Skudesnäs bestimmt worden. Aus denselben ergiebt sich, dass der Winkel, welchen die Isobaren mit den Windrichtungen einschliessen im Mittel 21° beträgt. Die Mittelwerthe sind für: SW = 20°, SE *) = 35°, NE = 18° und NW = 9°. In-

*) Die englische Bezeichnung E = east, Ost ist vielfach beibehalten.

teressant ist ferner, dass die Richtung des Windes in den höheren Schichten eine geringere Neigung gegen den Ort des barometrischen Minimums zeigt, als an der Erdoberfläche. *N.*

A. Möhry. Zur orographischen Meteorologie X, 3. Die permanente äquatoriale Ascensions-Strömung als der Uebergang des Passats in den rückkehrenden Antipassat. Z. S. f. Met. IX, 33-40 u. 65-71†.

Die im Grunde nicht in Zweifel gezogene Ascension der Atmosphäre längs des Aequators, wird vom Verf. durch directe und indirecte Beweise als wirklich vorhanden nachgewiesen und vorzugsweise als eine Folge der Centrifugalkraft betrachtet. Die in engem Anschluss stehenden hygrometrischen Verhältnisse bieten Veranlassung die Bewölkungsverhältnisse zu erörtern, und es reiht sich daher dem Ganzen ein „Entwurf eines allgemeinen Wolkensystems" an, dem als Grundzug eine Gliederung in Descensions- und Ascensions-Gewölk unterbreitet ist. *N.*

R. H. Scott. Ueber die Beziehung zwischen der geschätzten Windstärke und der Windgeschwindigkeit. Z. S. f. Met. IX, 158-159†.

Eine Vergleichung der Schätzungen der Windstärken nach der Beaufort'schen zwölftheiligen Scala mit den Anemometer-Beobachtungen ergiebt für die

Windstärke:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meilen pro Stunde:	2,5	8	13	18	23	28	33,5	40,5	48,5	56,5	65,0	75,0	90,0.

Für die in einer Anmerkung dazu gegebenen Vergleichungen nach der zehntheiligen Scala in Oestreich ergiebt sich

Windstärke:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meter pro Secunde:	1,0	4,0	6,7	9,4	12,1	15,0	18,8	23,1	27,5	32,6	40,2.

N.

E. Loomis. Resultate einer Untersuchung über die Stürme der Vereinigten Staaten. Z. S. f. Met. IX, 245 bis 251†; Naturf. 1874. 401-403.

Aus einer jährlichen Benutzung der vom Signal Office ausgegebenen $7^1/_2{}^h$am-Karten ergiebt sich als mittlere Richtung der Sturmbahnen W nach E, als mittlere Geschwindigkeit der Stürme $41{,}2^{km}$ pro Stunde. Die Unterschiede in Bezug auf die Geschwindigkeit des Fortschreitens sind so gross, dass die mittleren Werthe einen sehr unzuverlässigen Berather bei der Vorausbestimmung der Sturmbahn abgeben würden. Verf. erörtert die Umstände, welche von Einfluss auf die Richtung des Fortschreitens der Stürme sind, und findet besonders den Regenfall als dafür bestimmend. Ursache und Folge sind indess in diesem Falle leicht zu verwechseln! In Bezug auf die Form der Isobaren finden sich 55 pCt. der Fälle, in denen die längere Axe die kurze um die Hälfte von deren Länge, und 30 pCt. in denen sie doppelt so lang, in 4 pCt., wo sie sogar vier mal so lang war als die kurze. Dies Resultat scheint zu beweisen, dass die Centrifugalkraft in Folge der rotirenden Bewegung der Luftmassen, nicht die Hauptursache der barometrischen Depression sein kann, da die Gestalt der Isobaren sich mehr der Kreisform nähern müsste. *N.*

Lommel. Ueber die Ursache der Umbiegung der Cyclonenbahnen beim Austritt aus der Passatregion. Z. S. f. Met. IX, 270-271†.

In dem als „vortrefflich" erkannten kleinen Lehrbuche der Meteorologie von Prof. Lommel, welches den X. Band der in München erschienenen Sammlung naturwissenschaftlich populärer Lehrbücher bildet, wird folgende Erklärung vorstehender Frage gegeben: Denken wir uns einen Wirbel im Gebiete des SE-Passats entstanden, so rotirt derselbe von N über W nach S und E. In den südöstlichen Partien des Wirbels hemmt der SE-Passat die kreisende Bewegung der Luft zum Theil und verlangsamt sie, auf der nordwestlichen Seite unterstützt und beschleunigt

er sie. Die Luft des Wirbels erfährt daher in dem südöstlichen Viertel eine Stauung und partielle Verdichtung, in dem nordwestlichen Viertel eine Verdünnung. Daher muss auch die Stelle der grössten Luftverdünnung, das barometrische Minimum nothwendig nach NW fortschreiten. Der Ort des kleinsten Luftdrucks bleibt aber immer der Anziehungspunkt, gleichviel ob der Wirbel fortschreitet oder nicht, für die seitlichen herbeiströmenden Luftmassen. In der nördlichen Passatregion bildet sich das luftverdünnte Centrum des Cyclons immer auf's Neue an einer NW gelegenen Stelle. Nach Ueberschreitung der Passatgrenze kommt er in das Gebiet der veränderlichen Winde, die herbeiströmende Luft ist verschiedenartig, wärmer und wasserdampfreicher an der östlichen Seite, weshalb dort lebhafteste Condensation des Wasserdampfes und Aufsteigen der Luft stattfindet. Nach dieser Seite hin wirkt daher das Depressionscentrum und der Wirbel im Allgemeinen fort. Aehnlich werden die Wirkungen sein müssen, wenn der Wirbel in einem, über ein grösseres Gebiet herrschenden Wind einbricht, ein Umstand aus dem sich das oft plötzliche Umbiegen der Bahnen der Wirbelstürme erklärt. *N.*

Ch. Grad. Sur l'origine des vents chauds des Alpes et la construction physique du Sahara. C. R. LXXIX, 246-250†; Mondes (2) XXXIV, 587-588; Inst. 1874. II, 259.

Die bei der Diskussion des Planes, die alten Salzseeen der Sahara südlich von Algerien unter Wasser zu setzen, aufgetauchten Befürchtungen beziehentlich der Veränderung des Klima's Frankreich's hat schon Le Verrier als unbegründet zurückgewiesen, und der Verf. stimmt dessen Ansichten bei. Er sagt, dass wohl die Abhänge des Atlasgebirges grössere Regenmenge empfangen würden, eine Vergletscherung der Alpen aber nicht eintreten würde, da die als Föhn und Sirocco in den verschiedenen Theilen der Schweiz auftretenden warmen trocknen Winde keineswegs ihren Ursprung in Afrika, sondern im grossen Aequatorialstrome hätten (Dove's Ansicht), und die Luftströme der Wüste nach all-

gemeinen Gesetzen vielmehr nach dem Caspischen Meere und dem Aralsee geführt würden. *S.*

Ch. Sainte Claire-Deville. Coup de sirocco, éprouvé à Alger le 20 juin 1874 et suivi sur une grande partie de l'Algérie. C. R. LXXIX, 278-284†; Inst. 1874. II. 266; Mondes (2) XXXIV, 623.

Während des Verf. Anwesenheit in Algier trat am Abende des 20. Juni 1874 plötzlich ein Siroccosturm ein. Das Thermometer stieg auf 37,3°. Fontan, der Beobachter an der meteorologischen Station in der Normalschule zu Algier, bemerkt, dass der Wind, der vorher WNW war, plötzlich aus SSO wehte, in welcher Richtung er blieb. Um 7 Uhr Abends, nachdem der Sturm schwächer geworden war, zeigte das Thermometer 33,5°. Mit dem Sirocco hatte sich eine starke barometrische Depression eingestellt. Die Beobachtungen an der genannten Station (90m) auf dem Hügel Mustafa für die Tage vom 19—21. Juni sind folgende:

		Bar. auf 0° red.	trock. Therm.	feucht. Therm.	Min.	Max.	Ozon 7 U. M.	(0—21) 7 U. Ab.
19. Juni.	7 U. Mg.	756,7mm	29,5°	19,1°	20,4°	34,8°	4	8.
	10 - -	56,6	32,5	22,5				
	1 - Nm.	56,9	28,6	22,7				
	4 - -	56,1	22,6	20,2				
	7 - -	56,3	21,5	19,9				
	9 - -	57,3	21,2	19,6				
20. Juni.	7 - Mg.	57,1	23,0	18,8	18,6	38,8	11	8.
	10 - -	55,1	27,4	19,6				
	1 - Nm.	52,9	28,3	18,7				
	4 - -	52,1	27,8	18,5				
	7 - -	49,3	33,5	18,7				
	9 - -	50,5	21,5	20,3				
21. Juni.	7 - Mg.	51,2	26,5	16,7	18,3	34,6	7	1.
	10 - -	51,6	28,0	16,5				
	1 - -	51,0	27,4	16,5				
	4 - -	50,8	24,8	16,8				
	7 - -	52,0	22,6	15,0				
	9 - -	51,4	21,5	15,6				

Am Hospital Saint Eugène (20m) war die barometrische Differenz zw. 7 Uhr Morgens und 7 Uhr Abends 7,0mm, das Maximum der Temperatur 40,2°.

Beide Stationen sind von ihrer Umgebung nicht beeinflusst. Aus dem Osten von Algier werden folgende Beobachtungen gegeben.

	19. Juni.		20. Juni.		21. Juni.	
	Ste. Hélène bei Constantine	Biskra.	Ste. Helène.	Biskra.	Ste. Hélène.	Biskra.
7 U. Mg. . .	25,2°	27, 0°	26,0°	31,6°	26,0°	31, 7°.
1 - Nm. . .	31,0	38, 9	32,8	38,1	32,0	38, 0.
7 - - . .	31,0	32, 7	30,5	31,6	30,0	33, 0.
Mittel . . .	29,1	32, 9	29,8	33,8	29,7	34, 2.
Maximum .	—	41, 4	—	39,8	—	40, 9.
Mittel aus den Extremen	—	32, 0	—	32,3	—	31, 4.
Barom. Mittel	—	756,28mm	—	753,10	—	749,35.

In Ste. Hélène ging der Wind am 20. Juni von S. nach SO. und am 21. Juni nach W.; in Biskra wehte am 19. und 20. Juni O. und am 21. Juni S.

Von 3 mit Algier fast auf demselben Meridian gelegenen Stationen (Médéah, Djelfa und Laghouat) liegen Beobachtungen vor, aus denen hervorgeht, dass die Wärme sowohl für das tägliche Mittel, als auch für das absolute Maximum ihre grösste Intensität am 21. Juni mit dem barometrischen Minimum erreichte. Während dieser 3 Tage war die Differenz der barometrischen Extreme für die genannten Orte 9,77, 8,61 und 8,95mm. Nach den Nachrichten von 2 Orten (Saïda und Géryville) aus dem Westen von Algier ist die grösste Wärme zwischen dem 19. und 20. Juni eingetreten; am 21. Juni herrschte daselbst mit eingetretenem Nordwinde niedere Temperatur. Die grösste barometrische Depression zeigte sich am 21. Juni, also einen Tag später als in Algier. *S.*

FRON. Etude sur les orages de l'année 1869. C. R. LXXVIII, 151†.

Die Hauptsätze dieser Studie sind: Die Gewitter stehen mit barometrischen Depressionen im Zusammenhange. Die Zone, in der die Gewitterwolken sich bewegen, bildet gewöhnlich um den Mittelpunkt der Depression einen Ring, in welchem die vorausgehenden und nachfolgenden Gewitter zu unterscheiden sind, die durch den veränderten Gang des Thermometers und entgegengesetzte Windrichtung von einander getrennt sind. Die Winde entstehen meist in diesem Ringe und werden durch electrische Zustände begünstigt. Der Hagel bildet sich unter ähnlichen Bedingungen wie die Tromben. Die Wirbelwinde sind der Natur das Mittel, die lebendige Kraft aufzuspeichern, sie weiter zu befördern und ihr Vorhandensein durch mechanisch-electrische und thermische Erscheinungen zu documentiren. Die aufsteigenden Ströme tragen zur Unterhaltung der lebendigen Kraft des drehenden Ringes bei, welcher das Herzuströmen der Luftmassen der höheren Regionen bewirkt. *S.*

Chapelas. Sur la direction du vent en haute et en basse région, pendant la tempête du 13 avril 1874. C. R. LXXVIII, 1164-1165†.

Am Morgen des 13. April, wo der SW.-Sturm vom 11—14. April bei 742^{mm} Druck und SSW. bis SW. in den unteren und mittleren Wolkenregionen am heftigsten auftrat, hatte der Verf. Gelegenheit, durch eine Wolkenlücke einen leichten Cirrusstreifen von NO. nach SW. ziehen zu sehen. 24 Stunden nachher, am Morgen des 14. April, war der Wind in den verschiedenen Wolkenschichten NO. bis NNO., das Barometer stieg um 4^{mm} und setzte das Steigen bis zum 19. April fort. *S.*

Couste. Théorie des météores à tourbillons. (Extrait.) C. R. LXXIX, 1369-1371†.

Zu den Wirbelmeteoren zählt der Verf. die eigentliche Trombe, den Tornado, den Cyclon, den Orkan, den Hagel- und Graupelfall, den Platzregen, den plötzlichen Sturm (Windstoss)

und die Depressionscentren. In diesem ersten Theile der Arbeit handelt er nur über die Wasser- oder Windhose. Die Drehung der Trombe um ihre geometrische Axe im entgegengesetzten Sinne als der im Innern derselben spiralförmig aufsteigende Luftstrom, die verticalen Schwankungen und die Fortbewegung der Säule, die Zusammensetzung der Trombe aus concentrischen Ringen: alle diese Thatsachen sind die Folge der durch die Centrifugalkraft erzeugten seitlichen Abflüsse.

Die Entstehung der Trombe wird durch einen aufsteigenden Luftstrom, welcher unter jeder Wolke im Gleichgewichtszustande bei ruhiger Luft sich bildet, herbeigeführt. Die plötzliche Auflösung einer kleinen Menge Wasserdampfes in der nicht gesättigten Luft unmittelbar unter der Wolke ist die Ursache zu diesem aufsteigenden Strome, dem Embryo der Trombe.

Die seitlich in die Wolke eindringenden Zuflüsse von Luft erzeugen um die Säule eine Ausdehnung des Wasserdampfes, und dies ist der Motor der Trombe. Demnach hat die Wolke den Keim der Trombe, sowie auch das zu ihrer Entwickelung nothwendige Element in sich: den Wasserdampf, der durch die Wärme, Verdampfung bewirkend, in Thätigkeit gesetzt wird.

Diese seine Theorie, sagt der Verf., lasse sich vollständig auf die von v. RATH beschriebene Trombe von KÖNIGSWINTER und die von MONTVILLE oder MAULAUNAY anwenden. *S.*

J. C. INGLIS. Transmission de la lumière pendant une bourrasque. Mondes (2) XXXIII, 588†.

Während eines heftigen Windes bemerkte der Verf. auf dem Hafendamme von Dover eine Ab- und Zunahme der Lichtstärke eines der Küstenleuchtfeuer, das ungefähr $3^1/_5{}^{km}$ von ihm entfernt war. Ein anwesender Steuerbeamter, den er darauf aufmerksam machte, hatte dieselbe Erscheinung bei ähnlichem Wetter schon oft bemerkt. Nach ihm sähe man zuweilen zwei Leuchtfeuer während einer oder zwei Secunden nebeneinander, oder die Form des Lichtes verlängere sich in horizontaler oder verticaler Richtung. — Der Verf. findet die Erklärung dafür in den

Luftschichten von verschiedener Dichtigkeit, durch die ein Lichtstrahl in gleichen Zeiten gehen muss. Das zweite Bild sei das noch auf der Netzhaut haftende erste, das unmittelbar vor der Ablenkung der Strahlen gesehen worden. *S.*

E. Loomis. Some results of an examination of the U. S. weather maps for the years 1872 and 1873. Nation. Ac. of Scienc. April 1874; Sillim. J. (3) VIII, 1-15†; Nature X, 295-296†.

Der Verf. hat eine Untersuchung über diese täglichen Witterungsberichte angestellt um Beziehungen zu den Gesetzen der Stürme zu finden. In einer Tabelle werden dann für die einzelnen Monate die Hauptwindrichtung und die Stärke des Windes zusammengestellt. Die Hauptrichtung war für die beiden Jahre N 82° O oder 8° nach Nord von Ost, die durchschnittliche Geschwindigkeit 25,6 Meilen (engl.) in der Stunde. Am meisten südlich ist die Richtung im Juli, im October am meisten nördlich, die Windgeschwindigkeit (Fortbewegungsgeschwindigkeit) am grössten im Februar, am geringsten im August. Aus den allgemeinen Durchschnittszahlen lassen sich keine Schlüsse auf Richtung und Geschwindigkeit der Stürme im einzelnen machen und sucht Loomis die einzelnen störenden Ursachen näher zu ergründen. So scheint zunächst der Regenfall einen Einfluss auf den Gang der Stürme zu haben. Beim schnellen Fortschreiten des Sturmes dehnt sich das Regengebiet sehr weit an der östlichen Seite des Sturmes aus und scheint die Geschwindigkeit des Fortschreitens des Sturmes schneller zu wachsen als die Ausdehnung des Regengebiets, auch scheinen Regelmässigkeiten in der Lage der Sturmrichtung zur Axe des Regendistrictes vorhanden zu sein. Auch der Einfluss der Winde in dem dem Sturmgebiete benachbarten Districte auf den Gang der Stürme wurde untersucht. Je stärker der Wind an der westlichen Seite des Sturmes ist, desto geringer ist die Fortschreitungsgeschwindigkeit des Sturmes und ist die Geschwindigkeit des Windes des westlichen Quadranten meist bedeutend grösser als die des östlichen. Wenn die Geschwindigkeit

im östlichen Quadranten gleich ist der im westlichen Quadranten, so ist die Fortschreitungsgeschwindigkeit des Sturmes 7 M. (engl.) per Stunde grösser als die mittlere; übertrifft die Geschwindigkeit des Windes im Westquadranten die im Ostquadranten um 44 pCt., so ist die Fortschreitungsgeschwindigkeit des Sturmes 7 Meilen geringer als das Mittel. Auch Beziehungen zwischen dem Steigen des Barometers und der Fortschreitungsgeschwindigkeit werden constatirt, von denen es indess zahlreiche Ausnahmen giebt. Hieran schliessen sich die Beziehungen zwischen der Windgeschwindigkeit in den benachbarten Quadranten und der Fortschreitungsgeschwindigkeit des Sturmes; es folgt eine starke Neigung der Winde gegen das Sturmgebiet. Nach Angaben über die Vorherbestimmung des Wachsens oder Abnehmens des Sturmes und Gestalt der isobarischen Curven werden die Stürme der Vereinigten Staaten in zwei Klassen gebracht. Die erste Klasse umfasst die Stürme, welche aus dem fernen Westen und Nordwesten kommen, die zweite die, welche aus dem Süden oder Südwesten kommen, und scheinen diese in Texas oder im Golf von Mexico ihren Ursprung zu nehmen; sie sind seltener (ungefähr $\frac{1}{6}$), treten fast nur im Winter und Frühling auf, erreichen die Küste ungefähr 40° N. B. und gehen dann fast parallel der Küste weiter; zu ihnen gehören auch die Cyclonen. Die ersten Stürme scheinen ihren Ursprung in Nebraska zu haben. Die einzelnen Belege sind in der Arbeit selbst nachzusehen.

Sch.

Loomis. On the direction of the wind, with fall of rain and snow at Wallingford. On the mean direction and force of the wind at Newhaven. Trans. of the Conn. Acad. of Arts and Sciences II. (2) 1873 269-292†; Jelinek Z. S. 1874. 288†.

Der Auszug in dem deutschen Journal enthält eine Tabelle der Windrichtungen und Windstärken zu Newhaven und Wallingford nördlich von Newhaven (41° 29′ N. B.). Bei der täglichen Periode ist die Windrichtung in den Morgenstunden meist nördlich bis Nachmittag, Abend S. und in der Nacht wieder

N.; im Mai bis August ist die tägliche Aenderung am stärksten. Im Original findet sich eine Tabelle mittlerer Windgeschwindigkeiten für 15 Orte in Amerika, Europa und Afrika auf dasselbe Maass reducirt, doch ist eine direkte Vergleichung nicht möglich, da die Messung zu sehr von der Aufstellung des Messapparates abhängt.

Für Wallingford giebt folgende Tabelle die Niederschlagsmengen (1856—1870):

Niederschlagsmengen Mm.

December.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.
105	105	91	113	101	136

Tage mit Niederschlägen (Regen und Schnee).

8,1	8,7	7,3	6,9	7,2	9,9

Schneefall in Zoll.

9,4	16,7	10,2	10,6	2,0.	

Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	Jahr.
108	96	140	102	109	95	1301.
8,8	7,6	7,4	6,2	6,8	7,3	92,2.
					2,3	51,1.

Die grösste Regenmenge fiel am 4. October 1869, 126^{mm}, der grösste Schneefall war am 3. Januar 1859 30 Zoll engl. hoch.

Sch.

G. N. Whipple. On the passage of squalls across the British Isles. Rep. Brit. Ass. 1873. Bradford XLIII; Not and Abst. 44†.

Aus den Registrirungen der meteorologischen Stationen auf den britischen Inseln geht hervor, dass die Böen (squalls) dieselbe Richtung von Westen nach Osten mit abnehmender Geschwindigkeit besitzen. Die letztere beträgt 10 bis 100 Meilen (engl.) in der Stunde. *Sch.*

The last Typhoon at Hongkong. Nature XI, 168-169†.

Dieser Typhoon (1874) glich sehr dem von 1871. An den Gang etc. desselben werden einige Betrachtungen über die Ent-

stehung angeknüpft. Die Typhoone treten bei der Umsetzung des Südwest- in den Nordost-Monsun (September bis April wehend) ein, nur hierdurch entstehen starke Condensationen, die Luft dringt seitlich ein und kann, da das Land gebirgig ist nur vom Meere aus eintreten, wodurch dann die Typhoone entstehen.

Sch.

H. E. BLANFORD. The winds of northern India in relation to the temperature and vapour constituent of the atmosphere. Proc. Roy. Soc. No. 150. XXII, 210†.

Der Verf. giebt einen eingehenden Ueberblick über die Winde des nördlichen Indiens und ihre Ursachen. Es werden speziell betrachtet, die Winde des Pundjab (Pendschab), der Ganges-Ebene, des Plateaus von Rajpootana, Central-Indiens, West-Bengalens, des Ganges-Deltas und der Arakanischen Küste. Aus den angegebenen Daten geht hervor, dass die Winde des nördlichen Indiens von denen der benachbarten Meere ganz verschieden sind. Anstatt der beiden Monsune (N.-O. u. S.-W.) finden sich drei Zeiten mit bestimmten vorherrschenden Winden, deren Richtungen hauptsächlich von der Lage der Gebirge und Ebenen abhängen. Während der kalten Monate, November bis Januar, wehen leichte westliche und nördliche Winde, von den Ebenen des oberen Indiens nach den Thälern des Ganges und Indus, quer durch das Tafelland von Central-Indien, wo sie mit dem Nord-Ost-Monsun der Halbinsel zusammentreffen, auch die östlichen Winde des Thales von Assam treten zu diesem Strome hinzu. Im April und Mai, wo es beginnt warm zu werden, werden die Winde westlicher und stärker und gehen in heisse Winde über, welche nicht continuirlich des Tages wehen und bei Sonnenuntergang von Windstillen gefolgt werden. Zu gleicher Zeit treten südliche Winde auf, die an der Küste beginnen, sehr schwach sind und von Sindh bis Bengalen wehen. Im Juni setzt an beiden Küsten der Südwest-Monsun ein und dringt in die Thäler des Indus, Nerbudda und Taptee; er bringt einen West- oder Südweststrom für Central-Indien und steigt in Ben-

galen das Gangesthal bis zum Punjab hinauf, die Grenze der südöstlichen Winde, da in Afghanistan auch in der heissen Jahreszeit Westwinde wehen. Im nördlichen Indien ist dann Regenzeit. Im Oktober hört der Südwest-Monsun auf, der südliche Strom biegt etwas nach Ost, und hat Coromandel dann Südostwind; nach und nach lassen die südlichen Winde nach und die westlichen Winde des nördlichen Indien beginnen wieder. —

Im zweiten Theile wird die Beziehung der Winde zu den anderen klimatischen Elementen abgehandelt: der Temperatur nach hat Indien drei Jahreszeiten, die kalte, vom Ende der Regenzeit bis Februar und März, die heisse, trockene und die Regenzeit. In der kalten Zeit sind zwei Gegenden mit Minimum-Temperatur, Punjab und Assam, und die Isothermen sind im Allgemeinen der Breite parallel, in den heissen Monaten ist eine Maximum-Temperatur in Central-Indien, in der Regenzeit ist die höchste Temperatur in Punjab, die niedrigste in Bombay und Bengalen. Die Temperaturvertheilung in der Höhe zeigt merkwürdige Anomalien, doch reichen die Beobachtungen zur Aufstellung bestimmter Regeln nicht aus.

Die niedrigste Dampfspannung herrscht bei der niedrigsten Temperatur (Januar, 0,2″) im Punjab, (0,5″) in Bengalen. Maximum im Juni und Juli.

Die Periode der grössten Trockenheit fällt um so später, je weiter die Gegend vom Meere (Bengalen im Januar, Punjab Mai oder Juni); ein secundäres Minimum der Trockenheit existirt im Ganges-Thale und Punjab und folgt der umgekehrten Regel. Die Regenzeit beginnt in Bengalen Mitte Juni (9—15″ des Monats) später in den oberen Provinzen, in Rajpootana im Juli, wo sie schon im Oktober aufhört, während in Bengalen und Central-Indien dann noch bedeutender Regenfall ist; Frühlingsregen finden sich besonders an der Bai von Bengalen, Winterregen im Punjab. Der grösste Regenfall ist an den Bergabhängen, der höchste in Ost-Bengalen, so in Cherra-Poonji mehr als 500″ jährlich gegen 40—50″ im Punjab. Auch die Veränderungen des Luftdruckes, worüber die Beobachtungen noch unvollkommen sind,

werden angegeben und wird untersucht ob Erwärmung oder Abkühlung durch Herabsteigen oder Hinaufsteigen des Windes nachgewiesen werden kann, was nicht der Fall ist. Das Wehen des Anti-Monsuns in den höheren Regionen hält der Verf. für nachgewiesen und wird die grössere Stärke aller Winde in der Nähe der Küste betont. *Sch.*

W. G. PALGRAVE. Atmospheric currents as observed in the West Indies and particularly in St. Thomas. Nature X, 65†.

Neun Monate lang wehen ruhige Winde, der Nord-Nord-Ost-Passat ungefähr bis zur Höhe von 2000', dann ein Südwest, der aber fast nie herabkommt und in den höchsten Regionen ein Westwind, der sich durch Cirrus bemerklich macht; August, September, October verliert der Passat seine Kraft und wird oft durch südliche Winde zurückgedrängt; in dieser Zeit treten Gewitter und Cyklone ein, auch treten plötzlich heftige Winde auf kleine Strecken auf. *Sch.*

C. O. F. CATOR. Some remarks on the estimation of wind force and on the relation between pressure and velocity. Meteor. Soc. 20/5. 1874; Nature X, 98; Athen. (1) 1874. 737.

Der Verf. hält jede Schätzung der Windstärke für ungenau ebenso wie die BEAUFORT'sche Stärkeskale. Er schlägt für dieselbe eine andere gegründet auf Anemometermessungen vor. *Sch.*

F. NORGATE. The telegraph in storm warnings. Nature X, 125. (L)†

Die Idee telegraphische Sturmwarnungen zu geben hat nicht HENRY 1847 sondern H. PIDDINGTON in Indien 1842 (J. of the Asiat. soc. of Beng.) gehabt. (Memoir on the Law of Storms.) *Sch.*

R. H. Scott. On an attempt to establish a relation between the velocity of the wind and its force with some remarks on anemometrical observations in general. Meteor. Soc. 18/3. 1874; Nature X, 415; Athen. (1) 1874. 432†.

Der Verf. macht auf die Unvollkommenheiten der Windscalen, auch der Beaufort'schen aufmerksam, welche letztere er indessen für die Praxis für ausreichend hält. Folgende Skala wird vorgeschlagen.

Stärke.	Engl. Meilen per Stunde
0	2,5.
1	8.
2	13.
3	18.
4	23.
5	28.
6	33,5.
7	40,5.
8	48,5.
9	56,5.
10	65.
11	75.
12	90.

Auch zeigt er wie bedeutend (Yarmouth, Falmouth) die Windbeobachtungen von der Beschaffenheit der Station abhängen.

Sch.

W. Ferrel. Relation between the barometric gradient and the velocity of the wind. Sillim. J. (3) VIII, 343-362†.

Der Verf. findet seine theoretisch abgeleitete Formel mit der Erfahrung in hinlänglicher Uebereinstimmung, und werden namentlich die Gesetze der Cyklonen einer eingehenden Diskussion unterworfen. *Sch.*

J. Baxendell. On a diurnal inequality in the direc-

tion and velocity of the wind apparently connected with the daily changes of magnetic declination. Mem. Manch. Soc. (3) IV, 210-217; (erschien 1871, zugegangen 1874.)

Schon 1869 berichtet, hier sind die belegenden Tabellen und die weiteren Gründe angegeben. *Sch.*

Th. Mackereth. Results of observations registered at Eccles on the direction and range of the wind 1869, as made by an automatic anemometer for pressure and direction. Proc. Manch. Soc. 1871/72. 126†.

J. Baxendell. Note on the relative velocities of different winds at Southport and Eccles near Manchester. Proc. Manch. Soc. 1871/72. 135†.

In der ersten Abhandlung werden die mit dem Oxley'schen Anemometer gemachten Windbeobachtungen für 1869 gegeben. Es waren die Westwinde bei weitem am häufigsten (N. 84,5, Ost 56,5, S. 89,5, W. 134,5). In der letzten wird die Gesammtbewegung der Luftströmungen an zwei Orten, Eccles und Southport, verglichen; an ersterem war dieselbe 13696,4 engl. Meilen, an letzterem 29843,0 engl. Meilen; namentlich waren in Southport die Nordwestwinde bedeutend geschwinder (1 : 6,54).

Sch.

H. A. Cutting. Direction of the wind in local thunderstorms. Arch. of sc. (Vermont) I. No. 7, 1874. January 210-215†.

Beschreibung dreier eigenthümlicher Gewitterstürme z. Th. mit Hagel, Juli 1850, 30. Juni 1856 und 14. August 1872. Dieselben entstanden sehr plötzlich, erstreckten sich nur über ein sehr kleines Gebiet und blies der Wind von allen Seiten nach dem Sturmgebiet. Der Niederschlag war ausserordentlich reichlich.

Sch.

Die beständigen Strömungen in der Luft und im Meere. Versuch, dieselben auf eine gemeinsame Ursache

zurückzuführen, von Baron N. SCHILLING. Berlin 1874. Verlag v. D. Reimer.

Nach dem kurzen Berichte Naturf. 1874. 355 ist der Verf. der Meinung, dass Meeres- und Luftströmungen nicht auf die durch Temperaturverschiedenheiten entstehenden Dichtigkeitsverschiedenheiten zurückzuführen seien, sondern die Anziehung des Mondes und der Sonne im Verein mit der Rotation der Erde sollen diese Strömungen hervorrufen die dann durch die Configuration des Meeresgrundes aufs mannichfaltigste modifizirt werden.

Sch.

KÖPPEN. Der klimatische Charakter der Winde und ihr Ursprung. JELINEK Z. S. 1874. 315; Naturf. 1874. 471; WILD Rep. f. Met. Bd. IV, No. 4, Petersburg 1874†.

Häufig tritt ein und dieselbe Windrichtung zu derselben Jahreszeit mit sehr verändertem Charakter auf, und die nach verschiedener Weise (thermische, barische Windrose) berechneten Reihen enthalten durchaus verschiedenartige Winde. Herr KÖPPEN hat auf Grund synoptischer Witterungskarten die verschiedene Zeit der Winde zu erklären versucht. „Nimmt man eine bestimmte Windrichtung z. B. die S.O. (S.E.), so kann dieselbe entweder aus einem S.W. und S. entstanden sein, wenn er einem Wirbelsturm angehört oder er kann aus einem O. abgeleitet sein, wenn er aus einem Centrum hohen Luftdrucks herausweht (einer Anticyclone angehörend nach englischem Ausdruck). Die Eigenschaften der beiden Südostwinde werden natürlich in beiden Fällen verschieden sein, im ersten Falle werden jene Merkmale zeigen, die wir in dem Namen Aequatorealstrom zusammenfassen, im zweiten die des Polarstroms. Hiernach sind Windrosen für alle Elemente aus 2jährigen Beobachtungen (7^h) zu Petersburg abgeleitet. Vier Fälle sind unterschieden. 1. Das Centrum der Isobare St. Petersburg liegt im niedrigen Luftdrucke (Cyklone). 2. Dasselbe liegt im hohen Luftdrucke (Anticyklone). 3) Die Isobare St. Petersburg verläuft auf einer längeren Strecke — über ganz Europa — entweder gradlinig oder in

unregelmässigen Senkungen. 4. St. Petersburg liegt im windstillen Centrum einer Anticyklone. — Hiernach kann auch bei demselben Winde eine Witterungsänderung eintreten. *Sch.*

A. WOJEIKOF. Die atmosphärische Circulation. Naturf. 1874. VII, 453-456†; (aus d. Darstellung von Luftdruck, Wind und Regen auf der Erdoberfläche, PETERM. Mitth. 1874. Ergänzgsh. No. 38.)

Die Darstellung erfolgt nach dem BUYS BALLOT'schen Gesetze, wonach der Wind von dem höheren Luftdrucke nach dem niederen strömt und durch die Erdrotation nach rechts resp. links (südliche Hemisphäre) gedreht wird. Es werden die Wege der Passate kurz gezeigt und wird dargethan, wie daraus folgt, dass am Aequator constanter Luftdruck (759^{mm}) an der Passatgrenze ein Maximum, 762^{mm} (Südhem.), 768^{mm} (Nordhem.) und bei circa 60° ein Minimum 742^{mm} Südl. Halbkugel, 746^{mm} Island ist. Bei den Continenten wäre wegen der verschiedenen Höhe und den verschiedenen Erwärmungsverhältnissen der Verlauf ein ganz anderer. Es werde ein Kälte- und Luftdruckpol vorhanden sein, von dem aus die Luft nach den benachbarten Gebieten strömt. Liegt ein Continent in der Nähe eines grossen Ozeans, so müsste sein: „im Winter, hoher Luftdruck auf dem Continente, Abfluss der Luft von dort nach dem Aequator und nach den Gegenden niederen Luftdrucks in höheren Breiten des Seeklimas, also kalte Winde, heitere Luft und Regenlosigkeit; im Sommer umgekehrt, ein niedriger Luftdruck wegen der starken Erwärmung des Continents und Zufluss von dem Meere dorthin mit Regen (Beispiel Asien). Als normales System der Winde auf den Ozeanen und benachbarten Continenten wird folgendes aufgestellt:

1. In der wärmsten Region Calmen mit aufsteigendem Strom, Auflockerung der Luft und Trübung.
2. Von beiden Seiten, von etwa 30° an, ein Zuströmen zu der Region des niedrigsten Luftdrucks, die N.O. und S.O. Passate. Ueber dieser unteren Strömung eine entgegengesetzte von der Aequatorialzone nach der Polargrenze

der Passate, S.W. in der nördlichen, N.W. in der südlichen Halbkugel. Diese Strömung führt die über der Aequatorzone aufgestiegene Luft hinweg. Bei der grossen Beständigkeit der Verhältnisse sind diese beiden Luftströmungen permanent.

3. In höheren Breiten ein Vorwalten warmer feuchter S.W. Winde, aber auch mit anderen Winden wechselnd. Die Veränderlichkeit der höheren Breiten im Seeklima lässt keine beständigen Winde aufkommen. Die grossen Continente Nordamerika und Asien zeigen vielfach andere Verhältnisse und werden einer besonderen Betrachtung unterworfen, die in dem folgenden Theile der Arbeit enthalten ist. *Sch.*

F. Chambers. The diurnal variations of the wind and barometric pressure. Phil. mag. (4) XLVII, 228-229†; Proc. R. Soc. 19/6. 73.

Die ausführliche Abhandlung mit allen Belegen findet sich Philos. Trans. Bd. 163 I. p. 1—18* 1874 unter dem Titel: the diurnal variations of the wind and barometric pressure at Bombay, doch genügt es hier den Auszug des Philos. mag. mitzutheilen.

Zu Grunde liegen die mit dem Robinson'schen Anemographen (Juni 1867 bis Mai 1870) erhaltenen Aufzeichnungen nebst den entsprechenden stündlichen Beobachtungen des Barometers, des trockenen und feuchten Thermometers an dem Observatorium von Bombay. Nach den zahlreichen Daten wird die tägliche Aenderung des Windes untersucht, zu welcher hauptsächlich die Land- und Seewinde beitragen (O.S.O. und W.N.W.) und die dem nämlichen Gesetze wie die Lufttemperatur folgen. Die Abweichungen in dem betreffenden Verlauf werden aus der Ueberlagerung einer anderen Aenderung mit zwei Maximis und Minimis wie bei der Barometervariation erklärt, gestützt durch die Verhältnisse im Juli und August, wenn Land- und Seewinde fast verschwunden sind. Aus diesem würde eine tägliche Windperiode

folgen und werden die Beobachtungen in Bombay hierauf näher geprüft. Hinzugefügt sind Beobachtungen von St. Helena, Toronto und Falmouth, die auf das Dove'sche Drehungsgesetz führen, und im Anhang wird auf die täglichen Beobachtungen zu Sandwick-Manse, Orkney, hingewiesen, die die aus den Bombaybeobachtungen gezogenen Schlüsse zu bestätigen scheinen.

Sch.

Ch. Montigny. La direction absolue du vent est le plus souvent oblique à l'horizon. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 475-489†.

Der Verf. ist zu dem Schlusse gelangt, dass fast alle Winde in ihrer Strömung eine Neigung gegen den Horizont besitzen. Schon eine alte Erfahrung, dass die Flügel der Windmühle gegen die Vertikale geneigt sind, führt zu diesem Schlusse, aber auch andere Thatsachen wie die starke Wellenbewegung des Meerwassers, die Aufstauung desselben bei gewissen herrschenden Winden (Ostsee) sprechen dafür, direkte Beobachtungen liegen jedoch nicht vor. Auch folgt eine solche Neigung aus dem Umstande, dass die an der Erdoberfläche sich fortbewegende Luft grössere Reibung und Widerstand erfährt und deshalb verlangsamt wird, sodass die darüber liegenden, strömenden Luftschichten eine Neigung erhalten werden. Direkte Messungen in den Galerien des Thurms von Antwerpen haben dies bestätigt. Die Neigung findet in der Richtung der Fortbewegung statt. Die Unebenheiten des Bodens können zu aufsteigenden Luftströmen Veranlassung geben und ist daher die Neigung der Winde eine äusserst verschiedenartige. Herr Marié Davy stimmt den Ansichten des Verf. bei und giebt der letztere zum Schluss die Beschreibung dreier Methoden, welche es gestatten, die Neigung des Windes zu messen. *Sch.*

Fernere Litteratur.

A. Ansart. Essai sur la mécanique des vents et des courants. Paris, Gauthier-Villars 1874. 8°.

MELDRUM. Les cyclones de Maurice. Inst. 1874. II, 361.

BONNEFONT. Trombes en mer. Paris 1874, br. in 8°. GAUTHIER-VILLARS. Bull. de l'Ass. Sc. de France 1874.

CH. MONTIGNY. La question de l'obliquité du vent par rapport à l'horizon. Inst. 1874. II, 44.

G. CELORIA. Sul grande commovimento atmosferico avvenuto il 1° di agosto 1872 nella bassa Lombardia e nella Lomellina. Pubbl. del R. O. di Brera, No. I, 1873.

L. BLODGET. A downward atmospheric circulation as one cause of extremes of cold. Proc. Amer. phil. soc. No. 92, XIV, 150. cf. a. a. O.

RAGONA. I venti impetuosi 1874. Milano.

MARTHA-BECKER. Sur l'influence des courants aériens sur les hivers des régions tempérées. Mondes (2) XXXI, 625; C. R. LXXVII, 282. (Notiz.) (Nachtrag)

E. FERREL. On the laws of cyclones. Nation. Ac. of scienc. Apr. 1874.

J. MACKINTOSH. On the Jowa and Illinois Tornado of May 22nd 1873. Quart. J. of science July 1874. (Empfehlung d. Schrift) nach Athen. (2) 1874. 86.

Ouragan du 20 juin à Arcachon. Mondes (2) XXXIV, 325 bis 326.

H. TOYNBEE. On the hurricane of August 1873, which moved in a curved track round Bermuda between the 20th and 23d and passed on to Nova Scotia and Cape Breton on the 24th doing extreme damage both at sea and on land. Qu. J. of Met. 1874. Jan.

G. W. HOUGH. Description of a new mechanism for printing hourly the directions and velocity of winds. Amer. Ass. at Hartford Aug. 1874.

F. H. JAHNCKE. General Remarks on the West-Indian cyclones particularly those from the 9th to the 21th Sept. 1872. Meteor. Soc. 18/2. 1874.

CL. LEY. The laws of the winds prevailing in western Europe. Part. I. London, STANFORD. Z. S. f. Met. IX, 15-16.

Sturm und Wintergewitter am 27. Januar 1874. Z. S. f. Met. IX, 62-63.

A. v. Oettingen. Ueber Anemographie. Ib. 1-6.

J. Weinberg. Ueber eine Deviation des Anti-Passats. Bull. d. Moscou 1873, No. 4, XLVII, 253-289.

Benteli. Die Wind- und Niederschlagsverhältnisse von Bern. Wolf schweiz. meteor. Beob. 1873 X, Beil. 7.

A. Poey. Die Cyclonen der Antillen und die Sonnenflecke. Z. S. f. Met. IX, 84-87.

Fines. Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan avec un anémométrographe électrique. Extrait du XXe Bull. de la Société Agricole des Pyrénées-Orientales. Perpignan 1873. Z. S. f. Met. IX, 206-207.

Wettstein. Ueber den Föhn. Verh. der schweiz. naturf. Gesellschaft zu Schaffhausen. LVI, 169.

W. Köppen. Ueber die Abhängigkeit des klimatischen Charakters der Winde von ihrem Ursprunge. Rep. f. Met. IV B, No. 4, Petersburg; Z. S. f. Met. IX, 315-318.

— — Aufeinanderfolge der Wirbelstürme. Z. S. f. Met. IX, 380-381.

Jelinek. Ueber die Bearbeitung der Anemometer-Aufzeichnungen. Z. S. f. Met. 1874. IX, 44-54.

Remarks to accompany the monthly charts of met. obs. for No. 3 square. Published by the Met. Committee. London, E. Stanford 1873.

H. Toynbee. The meteorology, sea temperature and currents of the 10° square of the Atlantic etc. Vortrag gehalten von Herrn T. in der R. S. Institution und besprochen in Z. S. f. Met. 1874 IX, 78-79.

Dove. Das Gesetz der Stürme in seiner Beziehung zu den allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre. Grun. Arch. LVI, Lit. Ber. CCXXI, 7-8.

R. Abercromby. On the heat and damp which accompany the cyclones. Nature XI, 79; Meteor. Soc. 18/11. 74.

J. D. LA TOUCHE. Notes regarding a remarkable hail-storm at Pietermanzitzbay. Natal 17/4. 74; Meteor. Soc.

F. Hygrometrie.

M. SNELLEN. Zur Hygrometrie. Z. S. f. Met. 1874. IX, 350-352†.

Verf. wandelt das aräometrische Hygrometer nach Prof. BAUMHAUER (POGG. Ann. CXLVIII, 448 — 455 und Berl. Ber. 1874, 936) in ein Waghygrometer um, indem er es so gestaltet, dass sich die Gewichtszunahme der hygrometrischen Substanz direct an der Wage ablesen lässt. Zu diesem Zwecke nimmt er eine U-förmige, mit Chlorcalcium gefüllte Röhre, führt durch die beiden verschliessenden Korke dünne Glasröhren, welche nach unten doppelt gebogen werden und glockenförmig enden. Hängt man nun diesen Apparat an eine Wage und lässt die Glöckchen in zwei Oelbäder tauchen, die so eingerichtet sind, dass der innere Raum eines jeden dieser beiden Glöckchen durch eine in dasselbe eingeführte Röhre mit der Aussenluft in Verbindung steht, so kann man mit einem Aspirator Luft durch die U-förmige Röhre leiten und aus deren Gewichtszunahme den Wassergehalt der durchgeführten Luft bestimmen. Das Instrument kann leicht selbstregistrirend hergestellt werden. *N.*

F. OSNAGHI. Modification des Messverfahrens und autographische Einrichtung bei Verdunstungs-Apparaten. Z. S. f. Met. 1874. IX, 54-56†.

Zur Bestimmung der Menge des verdunsteten Wassers wird die Wägungsmethode in der Weise in Anwendung gebracht, dass an einem Ende des Wagbalkens das betreffende Gefäss angebracht ist und aus der Menge des Wassers, welches zugesetzt werden muss, um die Wage wieder ins Gleichgewicht zu bringen die Verdunstungsgrösse ebensowohl dem Gewichte als der Höhe

nach bestimmt wird. Unter Anwendung einer Federwage kann der Apparat zu einem autographischen umgewandelt werden.

N.

J. HANN. Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre mit zunehmender Höhe. Z. S. f. Met. 1874. IX, 193-200†.

Aus der Arbeit von R. STRACHEY geht hervor, dass die absolute Feuchtigkeit oder der Dunstdruck in einem viel rascheren Verhältnisse mit der Höhe abnimmt, als in einer selbständigen Dampfatmosphäre, die unter ihrem eigenen Druck steht, der Fall sein würde, dass es mithin unstatthaft sei, den Dunstdruck vom Barometerstande abzuziehen, um den Druck der trockenen Atmosphäre zu erhalten. Die Erörterung des Vorstehenden unter Hinzunahme eines reichen Beobachtungsmaterials führen den Verf. zur Ableitung einer empirischen Formel, durch welche die beobachteten Werthe mit ausreichender Genauigkeit dargestellt werden, und die auch für das Gebiet der barometrischen Höhenmessung praktische Verwerthung finden können. Es wird ferner gezeigt, dass sich nach der DALTON'schen Annahme das Gewicht der über dem Beobachtungsorte in der ganzen Atmosphäre befindlichen Wasserdämpfe 4½ grösser ergiebt, als es in der That ist.

N.

C. v. SONKLAR. Ueber die Menge des frei verdunstenden Wassers. Naturf. 1874. 438; Ber. d. naturw. Ver. in Innsbruck 1874. IV, 164.

Die Versuche wurden mit einem gegen Sonne und Niederschläge geschützten Gefässe angestellt, 1861—1864, zu Wien. Die Menge des verdunsteten Wassers war in den einzelnen Jahren ungleich. Die mittlere jährliche Verdunstung war 1,363^m (0,539^m Niederschlag); die Verdunstung war in den wärmeren Monaten grösser als in den kälteren, so im Juli 1862, 13½ mal, im August 11 mal so gross als im Februar, an manchen Wintertagen war sie 0, im Sommer 0,5—1$'''$. Es ergeben sich aber

auch Ausnahmen von dieser Abhängigkeit der Verdunstung von der Lufttemperatur, so Februar 1862 bei 1,11° Verdunstung 9,1‴, 1864 Januar bei —5,5° 11,1‴ (?) u. s. w. und erklären sich solche Erscheinungen aus der grösseren oder geringeren Feuchtigkeit; die höchste beobachtete Verdunstung war 6,6‴ in einem Tage, was eine jährliche von 200 Zoll ergeben würde, wenn diese Verhältnisse das ganze Jahr über blieben, da die Temperatur jedoch noch höher ist, kann man die Verdunstung auf 300—400 Zoll jährlich schätzen. *Sch.*

W. Stow. Ueber die Absorption der Wärmestrahlen der Sonne durch den Wasserdampf in der Atmosphäre. Symons' Monthly Met. Mag. Sept. 1874; Z. S. f. Met. IX, 314-315†.

Die Beobachtungen sind mit einem Thermometer mit geschwärzter Kugel im Vacuum, welches 4 Fuss über dem Boden angebracht war, angestellt, und die Angaben desselben mit einem gewöhnlichen Thermometer im Schatten verglichen worden.

Der Einfluss des Wasserdampfes ergiebt sich aus Folgendem:

1. Die zehntägigen Mittel mit geringerem Dunstdruck zeigten eine das Monatsmittel überschreitende Intensität der Sonnenstrahlung.
2. Bei N.- und N.W.-Winden ergab sich eine grössere Intensität, als bei S.- und S.O.-Winden. Die N.O.-Winde des Frühlings, die sehr trocken sind, waren von starker Insolation begleitet.
3. Aus zahlreichen Beobachtungen bei nahezu gleicher Dampfspannung ergaben sich Curven, welche den täglichen Gang der Insolation in seiner Abhängigkeit von der Sonnenhöhe und den Weg der Sonnenstrahlen darstellen. Aus diesen lässt sich der Werth für jeden Mittag etc. ableiten und zeigen, dass wenn der Dunstdruck unter das Mittel sinkt, die Insolation sich über den Mittelwerth erhebt. Das Minimum der Absorption beträgt 10—12, das Maximum 20 pCt. der Sonnenstrahlung. *N.*

Fernere Litteratur.

Donovan. Description of a comparable hygrometer which registers the maximum and minimum of siccity and humidity of the atmosphere in the absence of an observer. Proc. Ir. Ac. (2) I. H. 9.

— — On a modification of Regnault's condensing hygrometer with observations of the psychrometer. Proc. Ir. Acad. (2) X (2) I. Dubl. 1866/74.

Roche. Obscurcissement du soleil dû à un brouillard sec. Mém. d. Montpellier VI. H. 2-3.

L. Dufour. Observations siccimétriques. Bull. soc. Vaud. No. 73, XIII, 371. Fortsetzung früherer Beobachtungen für 1873.

W. Marriott. Table for facilitating the determination of the dewpoint from observations of the dry and wet bulb thermometers. Meteor. Soc. 18/11. 74; Nature X, 79.

G. Wolken, Nebel.

Millet. Sur les brouillards en mars. Mondes (2) XXXIV, 17-19.

Millet, ehemaliger Forstinspector, bringt die Märznebel mit den im Monate Mai vorkommenden Reifen und Nachtfrösten in Verbindung und giebt hier ein Verzeichniss derjenigen Orte des mittleren und nördlichen Frankreichs, an denen an bestimmt bezeichneten Tagen des Monats Mai 1874 Fröste vorkommen werden. Er räth den Landwirthen und Weinbauern, in den betreffenden Nächten vielen Rauch gebende Materialien zu verbrennen. *S.*

R. A. Smith. On a remarkable fog in Iceland. Proc. Manch. Soc. 1872/73. 11†.

Der eigenthümliche Nebel bestand aus Wassertröpfchen von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{100}$ Zoll Durchmesser und verbreitete sich auf den Wasserläufen und -flächen bei Reykiawik; der Nebel hatte ein staubartiges Aussehen. *Sch.*

Hildebrandsson. Ueber die Richtung der Bewegung der Cirruswolken. Z. S. f. Met. 1874. IX, 312-313†.

Die an verschiedenen Orten, auf Anregung des Verf.'s, angestellten Beobachtungen haben als Resultat ergeben, dass, wie die Luft an der Erdoberfläche sich spiralförmig nach dem Depressionscentrum bewegt, sie sich in der Höhe spiralförmig nach aussen bewege, der obere Wind also stets einen Winkel nach rechts mit dem unteren bilde. In den Regionen mit hohem Drucke strömt der untere Wind mit schwacher Krümmung auswärts, in den höheren dagegen strömt er in fast entgegengesetzter Richtung einwärts. *N.*

Prestel. Die Polarbanden als Aëroklinoscop. Z. S. f. Met. IX, 369-372†.

Der Verf. sucht die grosse Bedeutung der Polarbanden für die Wetterprognose darzulegen, und sieht in ihnen den Beweis, dass in der Region, in welcher die Polarbanden — Cirrus — in die Erscheinung treten, die Luft von der Stelle des höchsten direct nach der Stelle des niedrigsten Druckes d. i. nach der Stelle des Sturmfeldes strömt, sich also weder cyklonisch noch anticyklonisch bewege. Eine Reihe von Beobachtungen werden als Beweis für die obige Behauptung aufgeführt. Nach den Untersuchungen und Beobachtungen Hildebrandsson's (Z. S. f. Met. IX, 312-313) bewegt sich die Luft in der Höhe vom Depressionscentrum spiralförmig auswärts. *N.*

Fernere Litteratur.

Schoder. Die Bewölkung von Stuttgart. Z. S. f. Met. 1874. IX, 252.

A. R. Binnie. On the Nágpur water-works with observations on the rainfall, the flow from the ground and evaporation at Nágpur. Inst. of Civil. Engineers 10/11. 74.

André Poey. Nouvelle classification des nuages, suivie d'instructions pour servir à l'observation des nuages

et des courants atmosphériques. Paris 1873. Extrait des Annales hydrographiques 1872. Z. S. f. Met. IX, 177-183, 212-217, 355-360 u. 372-377.

H. Atmosphärische Niederschläge.

Sonnenflecken und Regenmengen. Nature 30. April 1874; Z. S. f. Met. 1874. IX, 172†. auch zu VI, 45 C.

Eine Vergleichung der mittleren Wasserstände der grossen Seen Nord-Amerikas mit der Sonnenfleckenperiode ergiebt dem Nachstehenden zufolge eine gute Uebereinstimmung:

	1855	1856	1857	1859	1860	1861	1866	1867	1868
Jahresmittel (Zoll)	17,8	20,6	27,5	28,6	18,3	27,4	9,3	19,7	4,6
Mittel aus je drei Jahren		21,7			24,7			11,2	
Sonnenflecken		Minimum			Maximum			Minimum.	

Dem Jahre 1837, welches die grösste bekannte Intensität der Fleckenentwicklung auf der Sonne zeigte, folgten im Jahre 1838 die höchsten bekannten mittleren Wasserstände des Ontario und Erie. *N.*

J. Hann. Ueber den Einfluss des Regens auf den Barometerstand und über die Entstehung der Niederschläge im Allgemeinen. Z. S. f. Met. 1874. IX, 289-296†; Naturf. 1874. 441-443.*

Dem Widerspruche gegenüber, dass die Theorie annimmt, es trete bei der Condensation des Wasserdampfes zu Wolken und Regen eine beträchtliche Erniedrigung des Luftdruckes ein, während die Thatsachen lehren, dass das Barometer die Neigung zu steigen hat, und nach dem Regen höher steht, als vor demselben, unterwirft der Verf. die hierauf bezüglichen Verhältnisse einer Erörterung. Zugestanden ist bereits *), dass ein höherer Barometerstand eintrete, wenn

*) Z. S. f. Met. 1873. 177-181 und diese Zeitschr. vor. Bd. 909.

1) der Niederschlag durch einen seitlich hereinbrechenden kalten Luftstrom erzeugt und damit die Condensationswärme neutralisirt werde,
2) nach dem Orte des Niederschlags immer neue Luftmassen zuströmen.

Es bleibt daher nur noch der Fall übrig, dass ein Luftstrom sich frei in ruhiger Atmosphäre erhebt, durch Ausdehnung erkaltet und somit seinen Wasserdampf ausscheidet. Diesem Fall entsprechen unsere Sommer-, sowie die tropischen Regen. Die zu diesem Zwecke vom Verf. untersuchten 3jährigen stündlichen Beobachtungen von Batavia ergeben, im Vergleiche zu den mittleren Barometerständen folgende Abweichungen: vor dem Regen $-0{,}05^{mm}$, während des Regens $+0{,}28^{mm}$, nach dem Regen $+0{,}20^{mm}$. Da die mittlere tägliche Schwankung des Barometers in Batavia $2{,}7^{mm}$ beträgt, so verschwindet dagegen der Einfluss des Regens fast völlig und ergiebt sich hieraus eine Bestätigung, dass in den Tropen der Regen die täglichen Oscillationen des Barometers nicht stört. Verf. kommt zu dem Schlusse: die Condensation des Wasserdampfes hat keinen merklichen Einfluss auf die Aenderung des Luftdruckes. Die Barometer-Minima der Sturmcentren können daher nicht durch die Niederschläge erklärt werden, wenn sie auch eine Veranlassung zur Entstehung derselben bilden können.

Der durch Reye („die Wirbelstürme S. 215 und Pogg. Ann. 1865. CXXIV) und Krönig (Pogg. Ann. 1864 CXXIII) vertretenen Theorie, dass bei der Condensation des Wasserdampfes zunächst eine Abnahme der Expansivkraft und des Volumens der Luft eintrete, hierauf aber durch die frei werdende Wärme eine Ausdehnung erfolge, welche die anfängliche Contraction überwiege und ein Entweichen der Luft nach Oben und zur Seite und damit eine Verminderung des Druckes herbeiführe, hält Verf. entgegen, dass sich der Wasserdampf nicht spontan condensire, sondern nur, wenn die Luft abgekühlt wird, und diese Abkühlung müsse grösser sein als die freiwerdende latente Wärme, sonst komme es gar nicht zu einem Niederschlage. Wettstein stellte sich daher die Frage, wohin die bei der Condensation

des Wasserdampfes freiwerdende Wärme komme? und kam auf die Behauptung, dass jeder stärkere Niederschlag in der Atmosphäre unmöglich sei, wenn diese Wärme nicht gleich in Electricität umgesetzt werde (Vierteljahrschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich. 14. Jahrg. 1869). Verf. geht weiter auf Erörterung der Berechnungen von WETTSTEIN ein. *N.*

Einfluss der Wälder auf das Klima. Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1870, 226. Z. S. f. Met. IX, 170-171†.

Ueber den Einfluss der Anpflanzungen auf den Ebenen des Missouri heisst es: „Vor zwanzig Jahren, als noch keine Ansiedlungen in beträchtlichem Umfange vorhanden waren, waren die Ebenen nahezu baumlos und die Vegetation war häufig versengt und dürftig. Gegenwärtig, wo in einigen Gegenden Ansiedelungen angelegt, Dörfer gebaut und Bäume gepflanzt wurden, ist die Prairie mit Graswuchs überzogen und Flussbetten, welche vormals trocken lagen, sind nun fortwährend mit fliessendem Wasser gefüllt. Ein Theil der Stadt Denver war an einem dieser alten Flussbetten erbaut, indem man annahm, dasselbe werde niemals mehr Wasser führen; allein gegenwärtig fliesst dort fortwährend ein so breiter Strom, dass es nothwendig wurde ihn zu überbrücken. Von dem grossen Salzsee wird berichtet, dass er um 7 Fuss höher, als vor zehn Jahren und noch immer im Steigen begriffen sei. *N.*

HOFFMEYER. Synoptische Witterungskarten des dänischen meteorologischen Institutes. Z. S. f. Met. IX, 225-227†.

Die sauber und übersichtlich gearbeiteten Karten geben nach den: Weather Reports (London) — Bulletin International (Paris) — Bulletin météorologique du Nord (Copenhagen) — Meteor. Bulletin des physikal. Central-Observatoriums (St. Petersburg) — Telegraphische Witterungsberichte (Berlin) — Telegraph. Witterungsberichte (Wien) — Bolletino decadico (Rom) den Zustand

der Atmosphäre für jeden Vormittag 8 Uhr. Auf keine andere Weise ist es möglich ein gleich anschauliches Bild des jeweiligen Witterungszustandes auf eine leichte Weise sich zu erwerben wie durch diese höchst übersichtliche Darstellung. Sie gewährt aber nicht nur einen leichten Ueberblick von momentanem Interesse, sondern zugleich auch ein Quellwerk für lokale und specielle meteorolog. Untersuchung nach jeder Richtung hin. *N.*

Report on the rainfall of the British Isles for the years 1872—1873 consisting of C. Brooke, J. Glaisher, J. Phillips, J. F. Bateman etc., G. J. Symons Secretary. Drawn up by G. J. Symons. Rep. Brit. Ass. 1873. Bradford 257-304†.

Nach einem Ueberblick über die Verhältnisse der grossbritannischen Regenstationen werden 5 Gruppen von Tabellen angegeben, denen sich die Resultate der Prüfung einzelner Regenmesser (Forts. v. Rep. Brit. Ass. 1870 p. 228) — (No. 425—479) anschliessen. Diese letzte tabellarische Uebersicht enthält: Datum der Prüfung, Beobachtungsstation, Name des Verfertigers, Ablesungszeit, Höhe des Regenmessers über dem Boden und dem Meere, Durchmesser, Skalenangabe mit wahrscheinlichem Fehler, Höhe benachbarter Gegenstände, allgemeine Bemerkungen.

In der ersten Gruppe der Tabellen (I) werden die Resultate von 317 Registrirungen gegeben und zwar des mittleren jährlichen Falls für die Periode 1860 bis 1870 und die einzelnen Monatmittel (in engl. Zoll). In Tabelle II sind die Werthe für jede Gruppe der Beobachtungsstationen zusammengestellt, zugleich mit den entsprechenden Werthen aus der vorhergehenden Epoche 1850—1859, woraus die grössere relative Feuchtigkeit der Wintermonate an den westlichen Stationen hervorgeht. Tab. III enthält die Monate mit dem Maximum und Minimum des Regenfalls für beide Dekaden, Monat Juli ist nicht mehr Maximummonat; in Tabelle IV findet sich ein Auszug daraus und Tab. V ist aufgestellt, um die relativen monatlichen Werthe zu bestimmen (unter Berücksichtigung von 40jährigen Beobachtun-

gen). Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass der jährliche Belauf der Regenmenge derselbe geblieben ist, die Vertheilung auf die einzelnen Monate aber sehr verschieden ist, so dass sich kein allgemeines Gesetz über die Maximum- und Minimumvertheilung aufstellen lässt. Es ist hier nicht möglich einen Ueberblick über die so zahlreichen Beobachtungen zu geben. Die jährlichen Durchnittszahlen schwanken von 18 bis 68 engl. Zoll. Auch für die folgenden Jahre erstattet Herr SYMONS ähnliche Berichte: Report on the rainfall of the British Isles for the years 73/74. Nature X, 114, 342—343. Athen. 1874 (I) 766 (Belfast Rep.).

Das Jahr 1872 war durch sehr grossen Niederschlag ausgezeichnet, der in einzelnen Fällen 70% über den Durchschnitt von 1860 bis 1869 stieg wie an Stationen von Shropshire, in Braemar, 1873 dagegen gehörte zu den trockenen Jahren und hatte kaum die Hälfte des Regenfalls des Vorjahres aufzuweisen. Die Aufeinanderfolge zweier solcher Jahre ist seit der Zeit der Regenbeobachtungen (1726) nur sehr selten vorgekommen. *Sch.*

CH. MELDRUM. On cyclone and rainfall periodicity in connection with the sunspot periodicity. Nature X, 431; Belf. Assoc. 1874.

R. W. RAWSON. Periodicity of rainfall. Nature X, 263 bis 264†.

Herr M. hat in diesem Jahre weiteres Material für seine schon berichtete Theorie beigebracht für die Periode 1856—1867 in der 183 Cyklone im Indischen Ozean beobachtet wurden und findet, dass sowohl Zahl als Heftigkeit der Wirbelwinde in den Jahren mit Sonnenfleckmaximum bedeutend grösser sind als in anderen. Neun Tabellen sollen die Behauptungen belegen, von denen No. 5—9 sich auf den Regenfall beziehen; auch die westindischen Verhältnisse werden als belegend herangezogen. Herr RAWSON findet in den westindischen Beobachtungen keine Bestätigung des MELDRUM'schen Satzes und sucht dies zu belegen.

Sch.

J. P. Harrison. Lunar influence on clouds and rain. Rep. Brit. Ass. 1873. Bradford; Not and Abstr. 43†.

Der Verf. findet, dass im Allgemeinen Beziehungen zwischen Bewölkung, Regenfall und Mondphasen existiren. Beweise werden nicht beigebracht, auch meint der Verf., dass, ehe sichere Schlüsse gezogen werden können, die Höhe der Wolken und die Temperaturverhältnisse genauer beobachtet werden müssen. *Sch.*

J. Bracklesby. On the periodicity of rainfall in the U. S. in relation to the periodicity of the solar spots. Amer. Assoc. for adv. of sc. 1874 Hartford; Nature X, 441; Sillim. J. (3) VIII, 439-447†.

Nach dem Berichte hat der Verf. gefunden, dass der Regenfall über das Mittel hinausgeht, wenn die Sonnenflecke Maximum haben und umgekehrt. *Sch.*

Report upon the rainfall of Barbados and upon its influence on the sugar crops with two supplements 1873—74. By Governor Rawson, C. B. Barbados 1874 (167 Folioseiten.) Athen. (1) 1874. 832; Jelinek Z. S. 1874. 318†; Nature X, 241-242.

Die Insel Barbados 13° 4′ N.B., 59° 37 W.S. 7,81 geogr. □M. gross, ist von allen Ländern der Erde am reichlichsten mit Regenstationen versehen, da sie 232 (1874) besitzt. Der Nord-Ost herrscht in 3 Viertel des Jahres und kommt der Regen meist aus Nord-Ost. Nur selten fällt Regen gleichzeitig auf der ganzen Insel, die durchschnittliche Regenmenge der Strandstationen (below cliff) ist 1247^{mm}, über dem Strande 1600, im centralen Hochland 1603, in der Niederung unter dem Winde 1456^{mm} in der centralen Niederung 1433, in der südlichen 1288. Mit der Seehöhe nimmt der Regenfall zu: in der Höhe 0—200′ 1119^{mm}, 800 bis 1000′ 1525^{mm}. Ausserdem finden sich Tabellen über Vertheilung des Regens auf das Jahr für die verschiedenen Gegenden, Betrachtungen über die Reihenfolge trockener und feuchter Jahre,

Schlüsse über den Charakter der Witterung und den Einfluss des Regenfalls auf die Zuckerernte z. B. Wahrscheinlichkeit, dass auf einen nassen Februar eine schlechte Ernte folgt 9 : 3, auf einen nassen September eine gute Ernte im nächsten Jahre 8 : 1 und findet sich eine Formel, die den Export in Barbados für das kommende Jahr aus dem Regenfall des gegenwärtigen berechnen lässt. Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Angaben:

	Mittlere Regenmenge 1847-71 aus allen Stationen Millim.	Regentage 3 Stat. 21 Jahre pCt.		Regenmenge Binfield 11° 4′ 1857-71	Fairfield u. Halton 220′ 1843-71	Luftdruck Mm. Mittel 10h, 4h	Diff. 10h, 4h	Temperatur C. Mittel der Extreme	tägliche Schwankung
December	114	8	17,3	136	125	736,3	1,7	23,5	3,6
Januar	83	6	17,0	99	73	36,4	1,6	22,7	4,6
Februar	66	5	14,7	82	59	36,7	1,5	22,8	4,5
März	37	2	10,3	46	41	36,6	1,5	22,9	5,0
April	51	3	11,0	64	66	36,6	1,3	23,7	5,4
Mai	90	6	13,0	122	98	36,1	1,5	24,6	4,9
Juni	138	9	18,0	156	136	36,6	1,2	24,5	4,5
Juli	145	10	19,7	162	136	36,7	1,2	25,0	4,3
August	184	13	20,7	200	173	35,8	1,2	25,1	4,3
Septbr.	158	11	18,5	187	145	36,3	1,3	25,3	4,0
Octbr.	221	15	19,7	240	205	35,6	1,4	24,8	3,9
Novbr.	180	12	18,0	215	177	35,6	1,7	24,3	4,1
Jahr	1467	100	197,4	1709	1434	36,3	1,4	24,1	4,4.

Sch.

N. JOLY. Observations au sujet des grêlons tombés à Toulouse pendant l'orage du 28 juillet 1874. C. R. LXXIX, 326-328†.

Von den am 28. Juli gegen ½8 Uhr Ab. gefallenen Hagelkörnern hatten die meisten die Grösse von Haselnüssen, wälschen Nüssen und Taubeneiern, nur einige waren so gross wie Hühnereier. Andere bildeten Conglomerate von 7—8 cm. in der Länge und 4—5 cm. in der Breite, und ihr Gewicht betrug 12 Stunden

nach dem Falle noch 50—60 gr. Zahlreiche Luftblasen, Sandkörner in grossen Mengen und auch Pflanzenreste waren auf der Oberfläche und im Innern dieser Massen wahrzunehmen, aber keine Spur von Sporen. Auf dem Boden des Gefässes, in dem die Hagelkörner geschmolzen worden waren, fand sich eine reichliche Menge feiner Staub mit organischen Körperchen, aber nicht die geringste Spur von Keimen. Daraus kann auf die geringe Höhe der Wolken, in denen die Körner sich bildeten, geschlossen werden. Die mikroskopische Untersuchung des Eises der Hagelkörner zeigte kleine polygone, mehr oder weniger abgerundete Eisstückchen von einer Klarheit, welche erlaubte, dass man mehrere Schichten derselben erkennen konnte. Die Masse ähnelte darum zum Theil dem Pflanzenzellgewebe. *S.*

J. Gay. Sur l'orage extraordinaire de grêle qui s'est abattu sur le département de l'Hérault dans la nuit du 27 au 28 juin. C. R. LXXIX, 66-68†.

Ein furchtbarer Hagelfall von mehreren Minuten Dauer und mit starkem Gewitter trat $^3/_4$1 Uhr nach Mitternacht in Montpellier auf. Hagelkörner, grösser als wälsche Nüsse und kleiner als Hühnereier, die grössten von 30—50^{mm} im Durchmesser, wurden $^1/_2$ Stunde nach ihrem Falle aufgehoben. Alle zeigten den blinden Kern, von sehr durchsichtiger Eismasse umgeben. Blumentöpfe, Ziegel etc. wurden zerschlagen, und auf dem Boden bemerkte man Löcher von 30—50^{mm} im Durchmesser. Das Hagelwetter durchzog in 2$^1/_2$ Stunden fast das ganze Departement de l'Hérault auf eine Länge von 160km. Auf seiner linken Seite hat es weniger zerstörend gewirkt. Der durch das Wetter in den Weinbergen angerichtete Schaden beläuft sich auf 50 Millionen Francs. *S.*

L. Fautrat et A. Sartiaux. De l'influence des forêts sur la quantité de pluie que reçoit une contrée. C. R. LXXIX, 409-411†; Naturf. 1874. 478.

Von mancher Seite (BECQUEREL) ist gesagt worden, dass der Waldboden mehr Regenmassen empfängt als der unbewaldete. Andere (Marschall VAILLANT) haben das Gegentheil behauptet. MATHIEU, Unterdirector der Forstschule zu Nancy, der durch seine Untersuchungen die Frage zu lösen versucht hat, ist zu dem Resultate gekommen, dass der Waldboden ebensoviel und mehr Wasser empfängt, als unbewaldete Flächen. Beide Verfasser gelangten zu demselben Resultate, indem sie die Beobachtungen unmittelbar über dem Walde und in einer Entfernung von 300^{m} davon in der nämlichen Höhe über unbewaldetem Boden anstellten. Inmitten des 5000 Hectaren grossen herrschaftlichen Waldes von Halatte waren 6^{m} über einem 26jährigen Weissbuchen- und Eichenbestande von 8—9^{m} Höhe ein Regenmesser, ein Psychrometer, ein Thermograph und ein Verdunstungsmesser aufgestellt. Dieselben Instrumente fanden sich an der zweiten Oertlichkeit vor. Die Resultate der Beobachtungen waren folgende:

	Regenmenge		Relative Feuchtigkeit in Proc.	
	üb. d. Walde	üb. unbew. Bod.	üb. d. Walde	üb. unbew. Bod.
Februar 1874	18,75^{mm}	18,00^{mm}	—	—
März	15,00	11,75	71,1	70,0
April	27,50	25,75	64,3	64,2
Mai	39,25	35,50	64,1	60,4
Juni	51,25	48,25	60,9	60,1
Juli	40,75	37,75	54,6	53,8
	192,50	177,00	315,0	308,5
			Mittel: 63,0 Proc.	61,7 Proc.

Hieraus, sagen die Verf., geht die grössere Condensationskraft des Waldbodens unwiderleglich hervor. *S.*

V. RAULIN. Sur le régime pluvial de la zone torride, dans le bassin de l'océan Atlantique. C. R. LXXVIII, 79-82†; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 228-230.

Bei Betrachtung der Regenkarte von Frankreich findet man, dass während der heissen Jahreszeit (April bis September) mehr

Regen in den inneren Theilen fällt, dagegen in der kalten Jahreszeit (October bis März) in den Küstengebieten, sowohl des Atlantischen als des Mittelländischen Meeres.

Aehnliche Unterschiede, aber noch klarer hervortretend, zeigen sich in den Gegenden der heissen Zone von Amerika, Afrika, Asien und Australien. Für eine grosse Anzahl von Stationen Afrika's und Amerika's, am Meere und im Innern des Landes gelegen, werden hier die Mengen der monatlichen Niederschläge gegeben, die auf einer anderen Tafel nach den Jahreszeiten geordnet, sich finden. *S.*

V. Raulin. Sur le régime pluvial de la zone torride, dans les bassins des océans Indien et Pacifique. C. R. LXXVIII, 295-299†.

Für über 40 Küsten- und Binnenstationen aus dem Gebiete des Indischen und Stillen Oceans der heissen Zone werden hier die Mengen der Niederschläge für die einzelnen Monate, die Jahreszeiten und das Jahr gegeben. *S.*

Tissandier. Les poussières atmosphériques. C. R. LXXVIII, 821-824†; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 672.

Durch die Untersuchungen des Verf. sollte festgestellt werden, wie gross in einer bestimmten Luftmasse die Menge der darin schwebenden festen Körperchen ist und dann, von welcher chemischen Zusammensetzung sie sind. Bei einem mittelst Aspirators am 28. Juli 1870 in einer Strasse von Paris, 3^{m} über dem Boden, angestellten Versuche fand sich nur eine geringe Menge Luftstaub. Das Wetter war nach einem vorausgegangenen Regentage klar und die Luft durchsichtig. Das Gewicht des aus dem verdampften Wasser erhaltenen Rückstandes betrug aus 1 cbm. 0,0060 gr. Ein anderer nach 8tägigem trocknen Wetter im Juli 1872 angestellter Versuch ergab 0,0230 gr. in 1 cbm.

In zwei andern Fällen wurden 0,0075 und 0,0080 gr. gefunden. Demnach variirte die Menge des Luftstaubes innerhalb Paris zwischen 6 und 23 mgr. In einer 5^{m} dicken Luftschicht von der Ausdehnung des Marsfeldes (500000 qm.) würden sich demnach 15 kgr. Luftstaub befinden, wenn man nur das Minimum der obigen Angaben in Betracht zieht.

Die Stoff-, Holz- und Kohlentheilchen waren bisweilen 0,1^{mm} lang, während der Durchmesser der mineralischen Substanzen zwischen 0,01 bis 0,001^{mm} schwankte. — Von den in der Luft unter dem Einflusse ihrer Bewegung schwebenden Körperchen fällt fortwährend eine Menge zu Boden. Die in einer ruhigen Nacht gleichzeitig in Paris und an einem Orte seiner Umgebung auf einem 1 qm. grossen, in einen Rahmen gespannten Papierbogen gesammelten Mengen hatten ein Gewicht von 0,0015 bis 0,0035 gr. Innerhalb 24 Stunden würden demnach auf einer Fläche wie die des Marsfeldes, die Menge in 12 Stunden zu 0,002 gr. für 1 qm. angenommen, 2 kgr. Luftstaub niederfallen. Was die chemische Zusammensetzung der Körperchen anbelangt, so ergab die Untersuchung, dass 25—34 Proc. organische Substanzen waren, während 75 bis 66 Proc. aus mineralischen Stoffen bestanden, unter denen sich auch Eisen befand. Die Analyse ergab dasselbe Resultat für den auf Monumenten und in Thürmen gesammelten Staub. *S.*

HAJECH. Sulla confirmazione della grandine caduta in Milano il 13 giugno 1874. Rendic. Lomb. (2) VII, 539-543†.

Der Verf. giebt Zeichnungen der am 13. Juni in Oberitalien bei einem heftigen Hagelschauer gefallenen Hagelkörner; das Hagelwetter erstreckte sich ziemlich weit, Parma, Mailand, Brescia etc. Das Gewicht der Körner betrug bis 240 gr. und war die Struktur gewöhnlich ein centraler, undurchsichtiger, blasiger Eiskern mit abwechselnd eisartigen und schneeartigen Schichten umgeben. In dieser Struktur findet der Verf. die Bestätigung der Annahme, dass der Ursprung der Körner in höheren Regionen zu suchen ist und die Schichten in tieferen sich

bilden; auch macht er darauf aufmerksam, dass Feuchtigkeitsmenge und Temperatur der tiefern Schichten Einfluss auf die Bildung haben können. *Sch.*

A. Forster. Stündliche Vertheilung des atmosphärischen Niederschlages zu Bern. Wolf schweiz. meteor. Beob. 1873†. Naturf. VII, 233-234; Z. S. f. Met. 1874. IX, 203-204.

Den Berechnungen und Zusammenstellungen liegen die Beobachtungen mit zwei selbst registrirenden Regenmessern zu Grunde. Dieselben sind folgendermaassen construirt: „Das im Auffangegefäss gesammelte Wasser fliesst auf ein kleines, oberschlächtiges, mit Zellen versehenes Wasserrad. Sobald sich zwei Zellen gefüllt haben, dreht sich das Rädchen um eine Horizontalaxe, macht etwa eine halbe Umdrehung und entleert den Inhalt der Zellen in den Abfluss. Die Zahl der Umdrehungen wird durch Verschiebung eines Schlittens gemessen, dessen Stahlspitze je nach 10 Minuten durch Elektromagnetismus in einen Papierstreif eingestochen wird, welcher sich gleichzeitig um 1^{mm} abwärts schiebt. Durch Versuche war festgestellt worden, dass die Zahl der Umdrehungen, also auch die Verschiebung des Schlittens, innerhalb weiter Grenzen der zugeflossenen Wassermenge proportional ist."

Von Herrn Forster wird nun unterschieden:

1) Häufigkeit des Regens (Zahl der Regenstunden);
2) Quantität (Niederschlagsmenge, die auf eine bestimmte Stunde fällt);
3) Intensität der Niederschläge, welche erhalten wird, wenn man die Quantität durch die Häufigkeit dividirt.

Im Durchschnitte ergeben sich für ein Jahr:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Häufigkeit	253	301	225	238	1018
Quantität	166^{mm}	239^{mm}	290^{mm}	206^{mm}	901^{mm}.
Intensität	0,66	0,78	1,29	0,87	0,90

Das Minimum der Häufigkeit fällt also auf den Sommer, das Maximum auf den Winter.

Innerhalb der 24 Tagesstunden ergaben sich folgende Epochen des Maximums und Minimums:

Häufigkeit.

	Max.	Min.
Winter	10^h Morgens	7^h Abends
Frühling	11 Abends	3 „
Sommer	5 Morgens	11 Mg. 12^h Mittg.
Herbst	8 „	2 Abends
Jahr	7 „	3 „ .

Quantität.

	Max.	Min.
Winter	8^h Morgens	4^h Abends
Frühling	9 Abends	3 „
Sommer	9 „	12 Mittags
Herbst	10 „	2 Abends
Jahr	9 „	2 „ .

Intensität.

	Max.	Min.
Winter	10^h Abends	4^h Abends
Frühling	9 „	3 „
Sommer	9 „	10 „
Herbst	5 „	2 „
Jahr	9 „	2 „ .

Die Schneebeobachtungen können keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit machen. Zu der Bemerkung des Verf., dass in der gemässigten Zone, in welcher sich trockne Zeit und Regenzeit vermischen, über eine tägliche Periode des Niederschlags nichts bekannt sein wird in Z. S. f. M. hinzugefügt, dass KREIL's Klimatologie von Böhmen, Wien 1865, darauf Rücksicht nimmt. Ueberhaupt aber schliesst der Verf., dass der Niederschlag zu Bern in einem sowohl nach Häufigkeit und Quantität als Intensität periodischen stündlichen Gange erfolge. *Sch.*

Nach den früheren Berichten der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Manchester, die erst später der Redaktion zugänglich wurden (Proc. Manch. soc.), sind folgende Arbeiten zu ergänzen oder nachzutragen:

G. V. Vernon. On the rainfall 1868 at Old Trafford, Manchester. Proc. Manch. Soc. 1868/69. 159.

— — On the rainfall 1869 at Old Trafford, Manchester. Proc. Manch. Soc. 1869/70. 123.

— — On the rainfall at Old Trafford, Manchester 1870. Proc. Manch. Soc. 1870-71. 197.

— — On the rainfall at Old Trafford, Manchester and comparison with the average of twenty years and seventy seven years. Proc. Manch. Soc. 1870/71. 199.

— — Rainfall at Old Trafford, Manchester. Proc. Manch. Soc. 1871/72. 182.

— — Rainfall at Old Trafford, Manchester. Proc. Manch. Soc. 1872/73. 108.

In dieser Reihe von Arbeiten werden die Resultate der Regenbeobachtungen angegeben. Es finden sich die Höhen der Gesammtniederschläge, die einzelnen Regentage, Vergleichungen mit früheren Jahren, Vertheilung des Regens auf die einzelnen Monate u. s. w. — 1868 betrug der gesammte Regenfall 32,225 Zoll (3,178 unter dem 75jährigen Durchschnitt und 0,824 Zoll unter dem Fall von 1867, dies Jahr war durch trocknen Sommer ausgezeichnet); 1869: 35,446″, 1870: 29,551″, 1871: 33,228″, 1872: 50,692″, also ein ausserordentlich nasses Jahr; 1868 waren 188 Regentage, 1869: 197; 1870: 155; 1871: 182; 1872: 228. Jeder Abhandlung ist eine Tabelle hinzugefügt, die enthält: die vierteljährigen Regentage des laufenden und vorhergehenden Jahres, den Regenfall der einzelnen Monate, daneben den Durchschnitt der vorhergehenden gesammten Beobachtungsjahre, deren Abweichung, die Anzahl der Regentage in den einzelnen Monaten, die vierteljährigen Regenmengen verglichen mit denen der früheren Beobachtungsjahre. Ausserdem wird 1871/72 eine Tabelle über die Regentage seit 1862 mitgetheilt, die hier wieder

gegeben wird, während die übrigen Einzelheiten in den Original-Mittheilungen zu ersehen sind:

1862—1871 Regentage.

Monat	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	Mittel
Januar	17	17	12	18	22	15	21	21	18	13	17,4
Februar	10	16	13	17	20	12	18	21	14	17	15,8
März	18	12	13	13	17	15	18	10	9	8	13,3
April	19	17	9	8	7	25	16	14	10	21	14,6
Mai	20	14	10	21	9	9	9	17	9	8	12,6
Juni	22	22	20	7	16	13	8	9	16	15	14,8
Juli	21	7	9	15	13	15	6	8	10	25	12,9
August	12	25	15	18	26	16	14	10	8	11	15,5
September	18	24	21	3	28	19	10	26	14	16	17,9
October	23	22	13	20	13	22	24	19	23	18	19,7
November	14	18	19	16	20	8	15	22	12	10	15,4
December	24	21	17	8	23	19	29	20	12	20	19,3
Im Ganzen	218	215	171	153	214	188	188	197	155	182	188,1.

Sch.

F. S. GLADSTONE. Result of observations of temperature and rainfall, made at Drumlanrig and Capenooh in the year 1868. Proc. Manch. Soc. 1868/69. 105†.

Tabelle, die von beiden Stationen höchste und niedrigste Temperatur, das Mittel und Regenfall und Regentage enthält.

Sch.

TH. MACKERETH. On atmospheric ozone. Proc. Manch. Soc. 1868/69. 194†.

Zusammenstellung von Regenfall, Ozon und Windbewegung für 1867 und 1868. Hiernach nimmt im allgemeinen Ozon, Wind und Regenfall gleichzeitig zu. *Sch.*

J. BAXENDELL. On the fall of rain at different periods of the day in connection with the diurnal changes of magnetic declination. Proc. Manch. Soc. 1868/69. 111-116†.

Giebt keine entscheidenden Resultate über die betreffende Beziehung. *Sch.*

Th. Mackereth. Results of rain-gauge and anemometer observations made at Eccles, near Manchester, during the year 1869. Proc. Manch. Soc. 1869/70. 124.

Die an Regenmessern (in verschiedener Höhe aufgestellt) gemachten Beobachtungen sind in Tabellen nach verschiedenen Gesichtspunkten zusammengestellt und mit den Windrichtungen verglichen, doch gestatten solche lokale Zusammenstellungen wohl noch nicht allgemeine Schlüsse. *Sch.*

Th. Mackereth. Results of rain-gauge observations made at Eccles near Manchester 1870. Proc. Manch. Soc. 1870/71. 202†.

— — Results of rain-gauge observations made at Eccles near Manchester 1871. Proc. Manch. Soc. 1871/72. 179-182.

— — On rain-gauge observations made at Eccles near Manchester 1872. Proc. Manch. Soc. 1872/73. 140†.

Diese Beobachtungen haben in so fern ein Interesse, als ein Vergleich mit denen in Old-Trafford zeigt, dass nicht sehr weit auseinander gelegene Oertlichkeiten Verschiedenheiten in den Regenverhältnissen zeigen. So war in Eccles 1871 die Zahl der Regentage 190, in Old-Trafford 182 und stimmen auch die vierteljährigen Perioden nicht; Eccles 33, 49, 57, 51, Old-Trafford 38, 44, 52, 48; für 1872 findet man auch in der Regenmenge einen bedeutenden Unterschied, Eccles 48,466 Zoll, Old-Trafford 50,69. Die Tafeln von Mackereth enthalten ausserdem noch eine Vergleichung des Tag- und Nachtregenfalles und Vergleichungen und Zusammenstellungen mit den letzten Jahren.

Sch.

T. T. Wilkinson. Monthly fall of rain according to the north rain-gauge at Swinden, as measured by Mr. James Emmett, Waterworks Manager, from January 1st 1866 to December 31st 1872. Proc. Manch. Soc. 1872/73. 71.

Tabelle der monatlichen Mittel der betreffenden Jahre. Die Jahresmittel sind:

1866	58,24″ Engl.	
1867	38,30	
1868	41,89	
1869	40,27	
1870	26,04	
1871	23,04	
1872	55,96.	*Sch.*

J. BAXENDELL. On the distribution of rainfall under different winds at St. Petersburgh during a solar spot period. Proc. Manch. Soc. 1871/72. 122†.

— — On changes in the distribution of barometric pressure, temperature and rainfall under different winds during a solar spot period. Proc. Manch. Soc. 1871/72. 111†.

Der Verf. benutzte die Tabellen des RADCLIFFE Observatoriums (Oxford) XVI—XVIII, die einen unmittelbaren Vergleich zwischen Barometerdruck, Regenfall, Temperatur und Wind zulassen, für 1858—1868 und verglich die Maxima und Minima der drei ersten Phänomene mit der Häufigkeit der Sonnenflecke; eine Tabelle giebt einen Ueberblick über die ersten, eine zweite über die Anzahl der Sonnenflecke nach SCHWABE in denselben Jahren. In Bezug auf Winde schliesst der Verf., dass die Kräfte, welche die Bewegungen der Atmosphäre hervorbringen, energischer sind in Jahren der Maximum-Thätigkeit der Sonne als in denen des Minimums, eben solcher Einfluss wird für die Temperatur gefunden, ebenso wie für den Regenfall, da das Verhältniss der Summe des Regenfalls bei Südost- und Südwind zu dem bei Südwest und West nach den Maximum- und Minimum-Jahren verschieden gefunden wird. In der ersten Abhandlung werden ähnliche Discussionen für die Petersburger Beobachtungen angestellt.

Sch.

A. Jeanjen. Note sur une trombe observée à Pouëze (Maine et Loire) le 30 septembre 1874, à 4 heures 30 min. du soir. Mondes (2) XXXV, 459-460; C. R. LXXIX, 1016-1017†.

Diese Windhose, die von Süd nach Nord ging, folgte unmittelbar nach einem heftigen Gewitter. In einem Walde bei Pouëze, aus älterem Holze bestehend, wurde eine Anzahl Bäume umgerissen. In einem jungen Holzbestande daneben wurden Hunderte von Bäumen ausgerissen, umgeworfen oder in der Mitte abgebrochen und zersplittert. Theilweise sah man an ihnen die Wirkungen der Elektricität in Verbindung mit denen einer spiralförmig aufwärts gehenden Luftbewegung. Dafür, dass die Trombe sich aufwärts bewegte, führt der Verf. an: 1) Es fiel kein Regen: 2) das Wasser der Eure wurde mehrere Meter in die Höhe gehoben; 3) in der Höhe der Wolken zeigten sich Massen von Blättern und Aesten. *S.*

Fernere Litteratur.

Sur les pluies extraordinaires des mois de novembre et de décembre 1872. Ann. d. l'observ. de Brux. 1874. XLI, 382.

A. E. Nordenskiöld. Sur la poussière cosmique qui tombe sur la surface de la terre avec les précipités atmosphériques. Arch. sc. phys. (2) LI, 282-284. cf. oben Pogg. Ann. CLI, 154.

— — Ueber kosmischen Staub, der mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erde herabfällt. Arch. Pharm. (3) V, 361-362

P. Laurencin. La pluie et le beau temps. Météorologie nouvelle. Paris, Rothschild.

G. J. Symons. Sur la mesure des pluies des Iles britanniques. Inst. 1874. II, 397. cf. oben die kurze Notiz über den Report.

B. F. Harrison and E. Loomis. On the direction and force of the wind with the fall of rain and snow at

Wallingford Conn. Trans. Conn. Acad. (2) 1873. II, 209-262*. cf. VI, 42 E.

Hoeveelheden gevallen water in Europa. Nederl. Meteor. Jaarboek 1870. XXII, 2, 147.

Regenhoeveelheden voor maanden in verschillende deelen van Europa. ib. p. 172.

L. Palmieri. Sabbia caduta il 1° maggio in Napoli e in Puglia. Rendic. d. Nap. 1870. IX, 79.

G. Bucchich. Schneefall zu Lesina am 12. März. Z. S. f. Met. 1874. IX, 12.

F. J. Studnicka. Ombrometrischer Bericht pro Juni 1874. Prag. Ber. 1874. 189-192.

— — Ombrometrischer Bericht pro November, Dezember und für das ganze Jahr 1874. Prag. Ber. 1874. 277-280.

A. Forster. Die stündliche Vertheilung des atmosphärischen Niederschlags, abgeleitet aus den Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Ombrometer der Sternwarte zu Bern. Schweiz. meteor. Beob. (No. 73) 1-6; Z. S. f. Met. 1874. IX, 203-204. cf. oben p. 1124.

— — Ueber den täglichen Gang des atmosphärischen Niederschlags, abgeleitet aus den Aufzeichnungen der Registrirombrometer der Sternwarte zu Bern. Wolf schweiz. meteor. Beob. 1872. IX, 7-12; Bern. Mitth. 1873. No. 812 bis 827. p. 65.

J. L. Frei. Hagelwetter und Wolkenbrüche im Juni und Juli 1873. Alpenpost Bd. V.

Die Regenmenge Grossbritanniens. Ausl. XLVII, 620.

Regenfall zu Zi-Ka-Wei, China. Heis Wochenschr. 1874. 43; Z. S. f. Met. IX, 383.

Pirona. Hagel in Alexandrien. Heis Wochenschr. 1874. 43; Z. S. f. Met. IX, 384.

V. Raulin. Ueber die Regenvertheilung auf der Balkan-Halbinsel. Z. S. f. Met. IX, 228-232.

G. Lorenzoni. Mittlere Regenmenge zu Padua. ib. 188.

Regenverhältnisse von San Francisco. ib. 8-9.

C. Jelinek. Regenstationen in Böhmen. ib. 92-93.

Ein Hagelwetter in Süd-Afrika. Ausl. XLVII, 580.

A. Buchan. Regenfall in der Colonie Süd-Australien. Z. S. f. Met. 1874. IX, 202-203.

Regenfall zu San Juan auf Porto-Rico. Z. S. f. Met. 1874. IX, 222.

Regenfall im Departement Côte-d'or. ib. 222-223.

Vassal. Regenmengen zu St. Pierre auf der Insel Réunion. Bull. de l'Association scientifique de France No. 352; Z. S. f. Met. IX, 334.

J. Hogg. On the snows, rains and thermal springs of Abyssinia. Trans. of the R. Soc. of Litt. 1874. X, 48.

J. H. N. Hennessey. Note on the periodicity of rainfall. Proc. Roy. Soc. XXII. No. 152, 286. Nach Beobachtungen zu Mussoorie u. Dehra, namentlich in Beziehung zur Sonnenfleckperiode.

Pluie de sauterelles à Cordoba. Inst. 1874. II, 86.

L. Palmieri. Sabbia caduta insieme con la pioggia del 13 aprile 1874 (bei Siroccowind). Rendic. d. Nap. 1874. XIII, 46. (unwichtig)

J. Joule. On the hail. storm January 4th 1872. Proc. Manch. Soc. 1871/72. (unwichtig)

J. C. Bloxam. Atmospheric pressure and rainfall. Meteor. Soc. 16/12. 74.

Report of the Committee on the influence of forests on rain. Nature X, 373. Belf. Ass. 1874.

Denza. Sulla distribuzione della pioggia in Italia nell' anno meteorico 1871|72. Torino.

Results of the precipitation in rain and snow in the U. St. Smithson. Rep. 1872. 21. (Angabe über die betreffende Publikation.)

R. C. Nickols. Mountains, rain and snow. Alpine J. V, 1. No. 42.

P. Rosa. On the connection of solar activity and rainfall. Mem. d. Spettrosc. Juli 1874.

Preliminary Note from the Committee on the Influence of forests on the rainfall. Rep. Brit. Ass. 1874. 488-490. Plan für meteorologische Beobachtungen.

G. J. Symons. British Rainfall 1873 or the distribution of rain over the British Isles during the year 1873 as observed at about 1,700 Stations in Great Britain and Ireland. London, Stanford.

J. Allgemeine Beobachtungen.*)

G. v. Boguslawsky. Bericht über Wettertelegraphie und Sturmwarnungen, abgestattet an den Meteorologischen Congress in Wien, herausgegeben von der kaiserlichen Admiralität in Berlin. Berlin 1874; Z. S. f. Met. IX, 318†.

Die auf der Meteorologen-Conferenz in Leipzig 1872 ernannte Commission bestehend aus den Herren Buys-Ballot, Scott und Neumayer hatte im Mai 1873 ein Circular an Gelehrte aller Länder versendet, denen meteorol. Fragen nahe lagen. Die darauf eingegangenen 27 Antworten sind in dem obengenannten Berichte, in deutscher Uebersetzung, als eine werthvolle Sammlung der Ansichten bewährter Fachmänner zusammengestellt. Die kleine Brochüre ist im Buchhandel erschienen. *N.*

Dufour. Recherches sur la réflexion de la chaleur solaire à la surface du lac Leman. Bull. de la Soc. vaud. 1873. XII; Z. S f. Met. IX, 80†.

Die Versuche erstrecken sich auf die vom Genfer See reflectirte Sonnenwärme. Der dazu verwendete Apparat ist ein

*) Da die meteorologischen Beobachtungen einen ausserordentlich bedeutenden Umfang angenommen haben, ist es nicht möglich in den Fortschritten die vollständige Litteratur anzugeben und kann von den zahlreichen einzelnen Beobachtungen auch nur das wichtigste berichtet und berücksichtigt werden.

Actinometer nach GASPARIN, bestehend aus einer dünnen, aussen geschwärzten Hohlkugel von Kupferblech, deren Durchmesser 10^{cm} beträgt. Im Centrum derselben befindet sich die Thermometerkugel. Ein derartiges Instrument wurde, geschützt gegen directe Sonnen- und reflectirte Wärme, ein zweites, geschützt gegen die Sonnenstrahlung allein, und ein drittes frei aufgestellt. Die Beobachtungen wurden an sechs Punkten, zwischen Lausanne und Vevey, auf der Nordseite des Sees gelegen, zugleich angestellt. Das Verhältniss der Wärme der reflectirten Strahlen zu jener der directen nimmt zu, wenn der Höhenwinkel der Sonne abnimmt. Bei 24° Höhe der Sonne war das Verhältniss 0,20, bei 4,18°, 0,49, also nahezu gleich der Hälfte. Das Maximum des Verhältnisses erreichte in zwei Fällen 0,68.

Die Rechnung ergiebt den Totalbetrag der durch Reflexion gelieferten Wärme zu 0,15 der directen Sonnenwirkung. *N.*

COLLINS. Meteorologie von Green River Country. Z. S. f. Met. IX, 271-272†.

In Bezug auf das Klima wird die grosse Trockenheit hervorgehoben, in Folge deren eine reiche Verdunstung stattfindet, so dass beispielsweise das Fleisch aufgehängt bald so trocken wird, dass die Fliegen ihre Eier nicht hineinlegen können, und es eine Woche hindurch in der wärmsten Jahreszeit geniessbar bleibt. Die Electricität zeigt sich häufig beim Striegeln der Pferde und beim Bürsten der Kleidungsstücke. Frost giebt es an dem Fusse der Berge und in den Thälern meist jede Nacht, auch während des Sommers. Am 4. Juli 1862 hatte man am obern Sweet Water River (8000′ Seehöhe) Eis von $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ Zoll Dicke. Am 4. Januar 1864 blieb das Quecksilber vier Stunden gefroren und jeden Winter gingen Mannschaften durch Frost und Schneesturm verloren. *N.*

Annual Report of the Chief Signal Officer for the year 1873. Washington 1873; Z. S. f. Met. IX, 189-191†.

Der Bericht schliesst sich dem vorjährigen, Z. S. f. Met. VIII, 140 etc. an, führt die Arbeiter im Dienste des Beobachtungssystems, die aufgewendeten Summen, Zahl der Telegramme etc. an. Ueber das Eintreffen der Witterungswahrscheinlichkeiten werden die Erfolge in Procenten gegeben, davon kommen für den District der Neu-England-Staaten 81 pCt., während auf die nordwestliche Region 74 pCt. treffen. *N.*

Wislizenus in St. Louis. Resultate der Beobachtungen über Luftelectricität, Temperatur, Feuchtigkeit und Winde. Z. S. f. Met. IX, 87-89†.

Verf. hebt als besonders bemerkenswerth die sich deutlich ausprägende dreifache Periodicität der atmosphärischen Electricität hervor, die sich als eine tägliche, jährliche und sekuläre zu erkennen giebt. *N.*

C. Haller. Das Ozon der Gebirgs-Atmosphäre. Z. S. f. Met. IX, 82-84†. Diese Ozonbeobachtungen sind hier angeführt, da sie mit den einzelnen VI, 44 nicht direct im Zusammenhange stehen und Beobachtungsreihen enthalten. cf. VI, 44.

Die während der Sommer 1872 und 1873 im Fuscher Bade angestellten Ozonbeobachtungen dienen zunächst um einen Vergleich mit den Beobachtungen der meteorologischen Centralanstalt zu Wien anzustellen. Das Ergebniss lautet, dass im kalten und regnerischen Juli 1872 der nächtliche Ozongehalt an der meteorologischen Central-Anstalt um 0,6 grösser, der Tags über beobachtete jedoch um 2° geringer gefunden wurde; im heiteren und warmen Juli 1873 aber bei Tag und Nacht der Ozongehalt im Fuscher Bade auffallend stärker war, bei Nacht um 2,3°, bei Tag um 2,6°. Die Versuche zur Ermittlung des Zeitraums, welchen das Ozonpapier zur Reaction bedarf, ergeben, dass eine mehrstündige Zeit erforderlich ist, und die Bestimmung des Ozons nach acht Stunden der zwölfstündigen Periode vorzuziehen sei. *N.*

PRESTEL. Die periodischen Veränderungen des Ozongehaltes der Luft im Laufe des Jahres. Z. S. f. Met. IX, 166-167†.

Aus den siebzehnjährigen Beobachtungen ergiebt sich übereinstimmend mit den zwanzigjährigen Beobachtungen zu Krakau: Die Ozonreaction ist gegen die Zeit des Wintersolstitiums am geringsten, wächst dann von Monat zu Monat, erreicht um die Zeit des Frühlingsäquinoctiums ihr absolutes Maximum, nimmt dann aber wieder ab bis zum absoluten Minimum im November oder December. Die Mittel des Ozongehaltes der Luft ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

	Emden 1857—1873	Krakau 1853—1873
Januar	5,48	3,79
Februar	6,44	4,64
März	7,16	5,49
April	7,40	5,07
Mai	7,00	5,04
Juni	6,97	4,79
Juli	6,16	4,29
August	6,45	4,47
September	6,41	3,99
October	5,85	3,64
November	4,88	3,87
December	4,99	3,35
Jahr	6,25	4,37.

Welche Scala zu Grunde gelegt ist, ist nicht angegeben. *N.*

PRETTNER. Ozongehalt der Luft in Klagenfurt. Z. S. f. Met. IX, 167-168†.

Aus den 20 Jahre hindurch zweimal täglich an den Stunden 19^h und 9^h angestellten Beobachtungen, ergeben sich folgende arithmetische Mittelwerthe:

Januar	8,24	Mai	7,16	September	5,90
Februar	8,35	Juni	6,83	October	5,96
März	8,05	Juli	6,00	November	6,80
April	7,72	August	6,24	December	7,46
		Jahr	7,06.		

Der Gang des Ozongehaltes ist nicht ganz übereinstimmend mit dem der vorgenannten Orte.

Das benutzte Ozonometer war von der k. k. Centralanstalt in Wien bezogen. *N.*

A. E. Nordenskiöld. Observations sur la poussière charbonneuse. C. R. LXXVIII, 236-239†. cf. a. a. O. p. 1032.

Es ist dem Verf. gelungen, in dem auf dem Schnee und Gletschereise von Grönland gesammelten Kohlenstaube Nickel und Kobalt nachzuweisen. *S.*

Frossard. Création d'un observatoire météorologique sur le pic du Midi de Bigorre. Mondes (2) XXXIV, 286†.

Das meteorologische Observatorium auf dem Pic du Midi (2800^{m}), durch die Bemühungen der Gesellschaft Ramond in Angriff genommen, geht seiner Vollendung entgegen. Die genannte Bergspitze ist im Jahre nur an den Tagen unzugänglich, an denen frischer Schnee gefallen ist. *S.*

Edel. L'hiver au Petchély. Mondes (2) XXXIV, 548-549†.

Der Verf. berichtet, dass das Wetter in den drei Wintermonaten schön und sehr trocken gewesen ist. Es gab nur einen Regentag und 2—3 Schneetage. In der Nacht ging die Temperatur sehr zurück; ein Minimum von —17,0° wurde beobachtet. Während des Tages steigt daselbst bei fast wolkenlosem Himmel die Temperatur in der Sonne auf 25 bis 30°. Dann öffnet man die Fenster und Thüren der Mittagsseite von 10 Uhr Vorm. bis 4 Uhr Nachm. Der atmosphärische Druck überstieg 770^{mm} im

Mittel und erreichte zuweilen 780^{mm}. — Die Winde, meist nur aus NO und SW wehend, sind hier im Winter mässig. Die stärkeren Winde treten nur im Frühling und Herbst beim Wechsel der Monsuns auf. Die Erscheinung der Luftspiegelung ist sehr häufig, vorzüglich im Frühjahre. Im Februar 1873 konnte man sie 5—6 mal beobachten. *S.*

Tissandier. Observations météorologiques en ballon. C. R. LXXIX, 814-816†.

Bei bedecktem Himmel, aber ziemlich durchsichtiger Luft in der Nähe der Erde stieg T. (19. Luftfahrt) am 24. Sept. 1874 um 1 Uhr 55 Min. auf. Die Wolkenschicht, die der Erde so nahe war, wie T. noch nie beobachtet, wurde bei 150^{m} Höhe erreicht und bei 500^{m} verlassen. Ein blauer Himmel und eine heisse Sonne erwarteten sie hier. Die blendend weisse Dampfmasse lag wie eine Scheibe unter ihnen und zeigte hier und da abgerundete Hügel. Bei 1600^{m} Höhe, dem höchsten erreichten Punkte, zeigte das Thermometer 24,0°, bei 1200^{m} 28,0° (feuchtes Thermometer 21,0°). Die Insassen der Gondel waren genöthigt, sich mit ihren Taschentüchern der stechenden Sonne wegen, den Kopf zu bedecken. In der Nähe der Wolken, die ihnen fortwährend die Erde verdeckten, fühlte man eine angenehme Frische. 40^{km} vom Auffahrtspunkte entfernt, erreichte man die Erde. Demnach hatte der obere Strom eine sehr mässige Geschwindigkeit (13^{km} in der Stunde) gehabt. *S.*

A. Deblaye. Observations météorologiques de la société philotechnique à Pont à Mousson. In 8°, 8 pages. Mondes (2) XXXV, 155-156†.

Der Winter 1873/74 gehörte zu den mildesten des Jahrhunderts. Die mittlere Temperatur keines Monats lag unter Null. Im December ging das Thermometer nur 8 mal (Min. —4,5°) unter Null, im Januar 7 mal (Min. —3,0°) und im Februar 12 mal

(Min. —12,0). Der letztere Monat brachte einige Frosttage. Regentage gab es im ganzen Winter 20 und Tage mit Schnee 10. Die Menge des Niederschlags betrug 62,5^{mm}, d. h. eben so viel als gewöhnlich in einem Monate dieser Jahreszeit fällt.

S.

Observations météorologiques faites à l'observatoire de Montsouris. C. R. LXXVIII, 86-88 (déc. 1873); ib. 374-376 (janvier 1874); ib. 662-664 (février); ib. 990-992 (mars); ib. 1326 bis 1328 (avril); ib. 1584-1596 (mai); C. R. LXXIX, 70-72 (juin); ib. 334-336 (juillet); ib. 622-624 (août); ib. 818-820 (septembre); ib. 1030-1032 (octobre); ib. 1346-1348 (novembre)†.

Auf zwei Tafeln sind für jeden Tag der einzelnen Monate gegeben: Der Barometerstand (12 Uhr Mittags), die Extreme und die daraus abgeleiteten Mittel der Temperatur nach den im Garten, als auch nach den am Pavillon des Gartens aufgestellten Instrumenten, die Grösse der Abweichung von der Normalen, die Mittel der Bodentemperatur in Tiefen von 0,02, 0,10, 0,30 und 1,00^{m}, die Differenz der Temperaturen des geschwärzten und ungefärbten Thermometers im luftleeren Raume, das Mittel der Dampfspannung, der relativen Feuchtigkeit, des Ozons, der magnetischen Declination und Inclination, die Regenmenge (0,10 und 1,80^{m} über dem Boden), die Verdunstungsmenge, die Richtung und Geschwindigkeit des Windes, die Richtung des Wolkenzuges und der Grad der Bedeckung (0—10) und Bemerkungen über zufällige Erscheinungen. Eine andere Tafel enthält für die genannten meteorologischen Elemente die monatlichen Mittel der einzelnen Beobachtungsstunden 6, 9, 12 (Mittags), 3, 6, 9, 12 Uhr (Mittern.) und die daraus abgeleiteten allgemeinen monatlichen Mittel.

Ausserdem finden sich noch angegeben: die fünftägigen und die monatlichen Wärmemittel für jede Tages- und Nachtstunde, sowie die Stundenmittel für die magnetische Declination. *S.*

Meteorological notes. Athen. (2) 1874. 717†.

Folgende meteorologische Publikationen werden einer kurzen Besprechung unterzogen: Meteorologische Karten des atlantischen Ozeans, Theil IV des Quarterly weather report für 1871 und Theil III (Juli, September) für 1873 (enthält unter Anderem den Regenfall von London für 60 Jahre, 1813—1872); Zittel's Berichte aus der Libyschen Wüste über den Ozongehalt der Luft; Tissandier's Arbeit „Der atmosphärische Staub"; die atmosphärische Circulation von Wojeikof und einige Arbeiten aus dem Journal der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie und Silliman Journal, unter Anderem Ferrel, Relation between the barometric gradient and the velocity of the wind. Resultat: „Alle barometrischen Oscillationen hängen fast ganz von Wirbelbewegungen ab (cyclonic action) und werden gewöhnlich dadurch veranlasst, dass gewöhnliche Cyclonen den Beobachtungsort berühren. Daher sind die barometrischen Oscillationen am Aequator, wo sich keine Cyclonen bilden können, kaum merkbar."

Sch.

Wojeikof. Meteorology in Russia. Smithson, Report 1872. 266-298†.

Diese Abhandlung giebt einen so vorzüglichen Ueberblick über die meteorologischen Verhältnisse Russlands, dass auch trotz des beschränkten Raumes in dieser Zeitschrift ein kurzer Inhaltsbericht geboten erscheint.

Nach einer kurzen historischen Darlegung der Einrichtung der meteorolgischen Beobachtungen werden namentlich Wesselovsky's Arbeiten, ebenso die Verdienste von Kuppfer, Kämtz und Wild hervorgehoben und die wichtigsten meteorologischen Publikationen berührt, ebenso die von verschiedenen Seiten in Angriff genommenen allgemeinen meteorologischen Beobachtungen. Hierauf folgt die kurze Auseinandersetzung des Klima's von Russland.

Zuerst bespricht der Verf. die Temperaturverhältnisse. Hier stellt sich heraus, dass die Wintertemperatur an den Küsten des

arktischen Ozeans höher ist als südlich auf demselben Meridian, was der Ausbreitung des Golfstroms am Nordkap vorbei bis zur Murmanischen Küste (Cap Svjatoi Noss) zugeschrieben wird. Als Beispiele werden die Winter- und Sommertemperaturen des 22. und 29. Meridians O. Gr. gegeben: so hat Wardoe fast die nämliche Wintertemperatur wie Kiew, das 20 Breitengrade südlicher liegt, in der Nähe des Schwarzen Meeres hört dieses Verhältniss auf; auch die Westküste von Nova Zembla hat eine höhere Wintertemperatur als der Nordosten von Russland und West-Sibirien. Um die Temperaturänderungen vom atlantischen zum stillen Ozean zu verfolgen, reichen die Beobachtungen nicht aus. Die Wintertemperatur nimmt nach dem Innern bedeutend ab und wächst wenig an der Ostküste von Asien:

Temperaturen des Parallelkreises 62 bis 64° N.

		Winter °F.	Sommer	Differenz
Thorshavn	7° W.	39,2	54,7	15,5
Sandmor (Norwegen)	6° O.	27,1	55,8	28,7
Woro (Finland)	22° O.	17,4	59,4	42,0
Ustsisolsk	51° O.	7,5	59,4	51,9
Berezow	65° O.	—6,5	58,1	64,6
Jakutsk	130° O.	—37,3	58,6	95,9.

Ebenso werden die Winter- und Sommertemperaturen nebst Differenz angegeben für den Parallelkreis von 59° N., 56°, 53°, 46° und 39 bis 40°, aus welchen Angaben hervorgeht, dass sich diese Differenz mit der abnehmenden Breite vermindert, während die Sommertemperaturen viel weniger differiren. Die weite Entfernung des Winterminimums vom arktischen Ozean, während in Nordamerika das Minimum in der Nähe von dessen Küsten liegt, glaubt der Verf. aus der Annahme erklären zu können, dass der nördliche Ozean Asiens auch im Winter nicht vollständig zufriert. In Bezug auf Temperaturen in Höhen zeigt sich im östlichen Sibirien die Eigenthümlichkeit, dass an zwei Orten, Minen von Wosnesensk und Berg Alibert, der Winter wärmer ist als in den benachbarten tiefer liegenden Orten, was sich aus einer ruhigen Lagerung der kälteren und wärmeren Luftschichten erklären lässt. In West- und Ost-Sibirien ist den

gewöhnlichen Annahmen entgegen, die Temperatur äusserst wechselnd und wird dies durch eine Tabelle, welche für 12 Jahre die durchschnittlichen Maxima und Minima von Petersburg, Lugan, Barnaul, Nertschinsk giebt näher dargethan, die Differenzen sind besonders hoch in Westsibirien im Winter, geringer in Ostsibirien. Hier mögen die absoluten Maxima und Minima nebst Differenzen für einige Orte folgen:

	Petersburg abs. °F.			Lugan abs.			Barnaul abs.		
	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
Decbr.	41,0	—17,5	58,5	52,7	—33,2	85,9	40,5	—67,0	107,5
Januar	38,3	—31,0	69,3	45,3	—31,0	76,3	36,5	—64,7	101,2
Febr.	37,2	—23,2	60,3	56,3	—25,1	81,4	42,1	—58,7	100,8

	Nertschinsk abs.			Jakutsk abs.		
	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
December	27,0	—44,3	71,8	0,5	—64,0	64,5
Januar	14,0	—49,7	63,7	0	—63,6	63,6
Februar	28,6	—45,6	74,2	11,7	—60,1	71,8.

Hierauf wird der Luftdruck erörtert. Im Sommer zeigt sich eine grosse Depression in Süd- und Central-Russland, während er im Winter in den betreffenden Gegenden höher ist. Doch sind hier die Beobachtungen noch verhältnissmässig zu wenig zahlreich um allgemeine sichere Schlüsse zu gestatten. Die Windverhältnisse stehen mit den barometrischen in engem Zusammenhang und zeigt sich in Ost-Sibirien, wo keine Minima im Winter sind, auch kein Sturm. Im südlichen Theile Russlands herrschen im Winter östliche und nordöstliche Winde vor, im Norden mehr nordwestliche, was auf folgender Tabelle, die die Procente der einzelnen Winde giebt, dargethan wird.

Südlich vom 52°.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Orenburg	11	17	19	8	11	17	9	7
Semipalatinsk	1	4	26	19	15	13	13	9
Raimsk (Syr Darja)	9	19	21	18	8	7	12	8
Astrachan	6	16	22	16	3	8	15	15

Nördlich vom 52°.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Ost-Ural (3. Station)	5	5	1	10	10	24	27	17
Tobolsk	4	4	7	30	21	12	9	13
Ischim	8	5	6	8	12	41	9	10
Kourgan	12	8	9	10	20	15	16	9
Omsk	4	13	6	9	10	24	16	19
Barnaul	8	13	1	5	15	44	9	5
Krasnojarsk	4	6	2	2	2	66	14	5.

Ausser den hier gegebenen Tabellen finden sich über den hier berührten Punkt und die sonstigen Verhältnisse in der Originalabhandlung weitere interessante Tabellen, die in dieser Zeitschrift nicht sämmtlich mitgetheilt werden können. Auch scheint in manchen Fällen die Richtung des Flussthals von Wichtigkeit zu sein, so kommt bei Tobolsk der Irtysch von Südost und hier herrschen die Winde aus dieser Richtung vor, ähnlich bei Barnaul, Krasnojarsk, während bei Omsk sich dieser Umstand ohne Einfluss zeigt. Das Becken der Lena und fast ganz Ostsibirien sind eine Region der Windruhe, und treten an der Ostküste Sibiriens fast regelmässig wehende Winde auf, so dass hier fast ein Monsoonklima, klarer Winter, wolkiger Sommer herrscht. Im europäischen Russland ist die Bewölkung im December am grössten und Sibirien bildet eine Art Uebergangsland in dieser Beziehung.

Nach den Regenverhältnissen kann man Russland in folgende Regionen theilen (vergl. Z. S. f. Met. 1871, 193 und Berl. Ber. 1871, 940—944):

1) Gebiet mit vorherrschendem Sommerregen mit einem Maximum im Juli: nördlicher Theil von Russland und Sibirien bis zum 50° im W und 54° im O;
2) Gebiet der Sommerregen mit Juni-Maximum: die südlichen Theile Russlands, die eine trockene Zeit im September und October haben.
3) Fast regenlose Gegend: in den Caspischen und Kirghisischen Steppen (nur 4—6″);
4) Monsoonregion: Ostasien mit starken Sommerregen;

5) Das Caucasusgebiet.

Auf die interessanten Einzelnheiten kann hier nicht eingegangen werden.

In einer weiteren Tabelle (3) werden die Tage angegeben, an denen die Flüsse gefroren sind und mag diese Tabelle, da sie einen guten Ueberblick giebt, hier folgen.

	Zahl der Tage an denen die Flüsse gefroren waren.		Zahl der Tage an denen die Flüsse gefroren waren.
1) Becken des grossen Ozeans.		Niemen bei Kovno 54°	90
Amur bei Nicolajewsk	193	Weichsel bei Warschau 52°	85
Onon bei Nertschinsk	170	4) Becken des schwarzen und asowschen Meeres.	
2) Becken des Eismeeres.		Donau bei Galatz 45°	48
Yana bei Ustyansk 70° N.	260	Dniepr bei Kiew 58°	97
Lena bei Kirensk 57°	204	Dniepr bei Katharinenslav 48°	91
Lena bei Jakutsk 62°	204	Dniepr bei Cherson 46°	80
Jenisei bei Jenisseisk 58°	171	Sosch bei Gomel 52°	122
Angara bei Irkutsk 52°	87	Berezina bei Borissov 54°	129
Ob bei Barnaul 53°	167	Pripetz bei Turow 52°	105
Irtisch bei Tobolsk 58°	173	Don bei Ust-Medvedigo 49°	135
Tom bei Tomsk 56°	180	Don bei Aksai 47°	107
Tobol bei Kurgan	171	Woronesch bei Woronesch 52°	135
Sosva bei Beresow 64°	207	Logan bei Charkow 50°	124
Isset bei Katharinenburg	179	Becken des Caspischen Meeres.	
Petschora an der Mündung	240		
Dwina bei Archangel 65°	191	Wolga bei Twer 56°	147
Suhona bei Ustjog	168	Wolga bei Jaroslaw 58°	152
Wytschegda bei Jarensk	132	Wolga bei Kasan 56°	153
Wologda bei Wologda 59°	170	Wolga bei Saratow 51°	132
Onega 64°	169	Wolga bei Astrachan 46°	99
Tana bei Utsjoki 69°	197	Oka bei Orel 53°	130
3) Becken der Ostsee.		Kama bei Dedjuchin	180
Kemi 66°	207	Kama bei Perm 58°	160
Enontekois 68°	228	Bjelaja bei Ufa 55°	158
Uleå bei Uleåborg 65°	201	Ural bei Orenburg 51°	164
Neva 60°	147	Becken des Aralsees.	
Narova bei Narwa 59°	137		
Embach bei Dorpat 58°	131	Syr Darja bei Kokand 40°	0
Düna bei Witebsk 56°	134	Syr Darja bei Porovski 45°	98
Düna bei Riga 57°	126	Syr Darja bei Kasalinsk 46°	123.

Zum Schluss werden noch die hauptsächlichsten Quellen für die Meteorologie Russlands angegeben, von denen einige auch dieser Zeitschrift zur Benutzung zu Gebote stehen. *Sch.*

Fernere Litteratur.

E. F. Sands. Observations météorologiques et astronomiques faites pendant l'année 1870 à l'observatoire naval des Etats-Unis sous la direction E. F. Sands. In 4°. LXXX, 326, avec un appendice de 272. p. Washington 1873. Mondes (2) XXXV, 747.

Rapport du directeur de l'observatoire météorologique de New-York. Mondes (2) XXXIII, 156-157.

Société météorologique de France. Mondes (2) XXXIII, 629-631.

Fines. Bulletin météorologique des Pyrénées-Orientales. 1873. C. R. LXXIX, 1085-1087.

Bulletin de la Société de climatologie d'Alger. Année 1874. XI. in 8°.

Reuter. Résumé des observations météorologiques faites à Luxembourg en 1871. Publié de l'Inst. R. d. Grand-Duché de Luxembourg XIII. 1873.

Documents présentés pour le recueil des phénomènes périodiques par les divers observateurs de Belgique. Bull. d. Brux. XXXV. 1873 (1) 3, 50, 188, 351, 459, 642, 643; ib. XXXVI, 1873 (2) 3, 114, 298, 450, 602.

Documents présentés pour le recueil des phénomènes périodiques par MM. A. Quetelet etc. etc. Bull. d. Brux. XXXVII, 1874 (1) 3, 138, 159, 199, 270, 339, 483.

A. Quetelet. Annales météorologiques de l'observatoire royal de Bruxelles 72|73. 2 livr. Hajez. Brux. in 4°.

Observations faites à l'observatoire royal de Bruxelles en 1873. Ann. de l'observ. d. Br. 1874. XLI, 135-146.

Marguet et Hirzel. Observations météorologiques. Bull. soc. Vaud. XIII. No. 73. 310; ib. 412. cf. Bull. soc. Vaud. XII. No. 71. 418.

Lafon. Observations météorologiques faites à l'observatoire de Lyon. Arch. d. Lyon XIX. 71/72.

Bulletin météorologique mensuel de l'observatoire de l'université d'Upsal. V. No. 7-13. Juni bis Dec. 1873. 1-79.

Le Verrier. L'Atlas météorologique de l'observatoire de Paris rédigé sur les documents recueillis dans les diverses stations françaises. (1869, 1870, 1871.) C. R. LXXIX, 889-890.

Petrequin. Sur la climatologie du midi de la France et en particulier sur Nice comparée à Lyon. Mém. de l'Académie de Lyon XX. 73/74. Lyon.

J. Wenberg. Observations météorologiques. Bull. d. Moscou 1873. No. 4, XLVII, 1-27. (Moscou jan. - déc. 1873.)

Annuaire de la société météorologique de France. XVII. 1869. Tableaux météorologiques 1873.

Commission de Météorologie de Lyon 1871. Lyon, impr. Pitrat, sans date; in 8°; C. R. LXXVIII, 452. (Titel)

P. Gorry-Bouteau. Bulletin météorologique de 1873 augmenté d'un Calendrier agricol. Titel n. C. R.

Bulletin international de l'observatoire de Paris 1874. In 4°.

Bullettino meteorologico dell' osservatorio del R. Coll. Carlo Alberto in Moncalieri. 1874. 4°. VII. 1872.

Bullettino meteorologico del R. osservatorio del Collegio Romano. 1874. 4°. XII. 1873, jeden Monat 1 Heft. XIII. 1874.

Résultats des observations météorologiques et magnétiques faites à l'observatoire de Honyhurst dans l'année 1873. 1-52.

L'annuaire météorologique et agricole de l'observatoire de Montsouris pour l'année 1874. Paris, Gauthier-Villars. I. in 18°. (2 frcs.); C. R. LXXVIII, 698. Bespr. Mondes (2) XXXIII, 631-632; Z. S. f. Met. IX, 256.

Enthält unter Anderem auch die von Druckfehlern gereinigten Tafeln beziehentlich des Klima's von Paris während eines Zeitraumes von 175 Jahren.

Bulletin météorologique du Nord pour l'année 1874. (Meteorologische Nachrichten aus Dänemark etc.) Nature IX, 229.

E. Plantamour. Observations météorologiques à l'observatoire de Genève. Arch. sc. phys. (2)
IL, 81- 84, déc. 1873, L, 81, avril 1874, LI, 89, août 1874,
„ 169-174, jan. 1874, „ 217, mai „ „ 201, sept. „
„ 273, févr. „ „ 321, juin „ „ 289, oct. „
„ 381, mars „ „ 423, juillet „ „ 377, nov. „

Observations météorologiques faites au Saint-Bernard. Arch. sc. phys. (2) IL, 85-87, déc. 1873; ib. 175, jan. 1874; ib. 277, fév.; ib. 385, mars; L, 85, avril; ib. 221, mai; ib. 325, juin; ib. 429, juillet; LI, 93, août; ib. 205, sept.; ib. 293, oct.; ib. 381, nov. 1874.

H. Wild. Annales de l'observatoire physique centrale. Année 1869, herausgeg. 1874 380 S. u. Anhang 109:

Observations météorologiques: de Petersbourg 1, Cathérinbourg 15, Nertchinsk 29, Barnaoul 43, Lougan 57, Zlatooust 71, Bogoslovsk 85, Pekin 99, Moscou 113, Odessa 127, Kiew 141, Wilna 155, d'Orenbourg 169, de forteresse Ouralsk 183, Kem 197, Mitau 211, Nicolajevsk sur Amour 225, Bacou 239, Kronstadt 253, Kasalinsk 267, Tiflis 281, Nikolaief 307, phare de Hogland 321, phare de Pakervot 335, Slobodskoy 343, Glasof 351, Semipalatinsk 359, Astrakhan 367. Supplement: Naronovo 1855-1862. 2-105. Wilna 1867-68. 106. — Der Bericht für 1871 erschien 1874. —

Bulletin météorologique du Département des Pyrénées-Orientales publié sous les auspices du conseil Général. Année 1872. Perpignan 1873. Besprochen in Z. S. f. Met. IX, 207-208. cf. oben Fines.

Robert H. Scott. Contributions to our knowledge of the meteorology of the antarctic regions. Published by the authority of the meteorol. committee. London 1873. Referirt in Z. S. f. Met. IX, 287-288.

Henry F. Blanford. Report of the Meteorological Reporter to the government of Bengal for the year 1873. Z. S. f. Met. IX, 254-255.

Anales del Observatorio de Marina de San Fernando. Publicados por el Director Don Cecilio Pujazon. Seccion 2. Observ. meteorologicas. Anno 1870, 1871, 1872. Referat Z. S. f. Met. IX, 79-80.

Spinzig. Epidemic diseases as dependent upon meteorological influences. Besprochen Z. S. f. Met. IX, 175-176.

v. Dalla-Torre. Die meteorologischen und klimatographischen Verhältnisse Innsbrucks. Programm der Ober-Realschule in Innsbruck. cf. p. 1149.

Hann. Klima der Südspitze von Europa: Gibraltar, Tarifa, San Fernando. Z. S. f. Met. IX, 74-78.

Beiträge zur Klimatologie von Süd-Amerika: Arica, Küste von Peru. ib. 59-60.

Klima der Goldküste: Elmina, Christiansburg. ib. 42-45.

M. Beschoren. Beitrag zur Klimatologie der Provinz Sâo Pedro do Rio grande do Sul. ib. 21-24.

Meteorologische Beobachtungen in Yokohama. ib. 62.

Zum Klima von Unter-Aegypten. ib. 60-61.

v. Czoernig. Die Stadt Görz zunächst als klimatischer Curort. Wien, Braumüller 1874; Z. S. f. Met. IX, 320.

L'Astronomo; osservatore dei fenomeni atmosferici e meteorici per l'anno 1873. Cairo 1874.

Zum Klima von Portugal: Lissabon, Evora, Alcanhões. Z. S. f. Met. IX, 26-28.

A. v. Wojeikoff. Meteorologische Stationen im Felsengebirge. ib. 90-91.

A. v. Wojeikoff. Meteorologische Notizen aus Mexiko. Z. S. f. Met. IX, 313.

C. Jelinek. Publikationen des meteorologischen Centralamtes in Washington. Mittheilung. ib. 204-205.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1873. Prag, Calve.

N. Hoffmeier. Wetterstudien zur Benutzung der täglichen Witterungsberichte. Hamburg, Meissner 1874.

Stephan Neumann. Zusammenstellung der von Strehlke

für Danzig angestellten meteorologischen Beobachtungen. II. Theil: enthaltend die Jahre 1844-1848. Schrift. der Danziger naturforsch. Gesellschaft, Bd. III, Heft 2, 1-17.

S. Kostliwy. Klima von Bodenbach. Z. S. f. Met. IX, 310-312.

G. v. Boguslawski. Bericht über Wetter-Telegraphie und Sturmwarnungen abgestattet an den meteorologischen Congress in Wien von dem auf der Leipziger Conferenz ernannten Comité. Berlin, Mittler u. Sohn.

A. F. P. Nowack. Ueber das Verhältniss der Grundwasserschwankungen zu den Schwankungen des Luftdrucks und zu den atmosphärischen Niederschlägen. Prag, Calve. cf. VI, 45.

Witterungsberichte vom Juni. Z. S. f. Met. IX, 206.

C. Jelinek u. Osnaghi. Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 1871. Bd. VIII.

H. Scott. Klima der Vancouver-Insel. Z. S. f. Met. IX, 186-187.

Der Mai 1874 in Wien. ib. 186.

Hann. Klima der Bermuda-Inseln. ib. 131-134.

Carl dalla Torre. Klima von Innsbruck. ib. 185.

Meteorologische Beobachtungen in der Argentina. ib. 183 bis 185.

Mohn. Beiträge zur Meteorologie und Klimatologie des Ostpolarmeeres. Z. S. f. Met. IX, 235-237; Petermann Mitth. XX, 162-178.

Zum Klima von Mexiko. ib. 237-239.

Jahrbücher der k. ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus von Dr. Guido Schenzl. II. Bd., Jahrg. 1872. Besprochen Z. S. f. Met. IX, 224.

Klima des Isthmus von Tehuantepec. Z. S. f. Met. IX, 232 bis 235.

O. Loew. Lieutenant Wheeler's Expedition nach Neu-Mexiko und Arizona. Petermann Mitth. XX, 453-461.

v. Pettenkofer. Ueber Ozonbestimmung in der Luft. Ch. C. Bl. (3) V, 823-824.

— — Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in der Lybischen Wüste und unter der Bodenfläche. Münch. Ber. 1874. 339-351.

Dove. Ueber den allgemeinen Charakter milder Winter. Berl. Monatsber. 1874. 285-296.

C. G. Ehrenberg. Ueber einige physikalische und kosmische Erscheinungen in Nordafrika und Westasien. Pogg. Ann. Jubelb. 611-615.

Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. (3) XX. 1870. Wien 1873. 8°.

Bericht über die Sitzung der Scot. Meteor. Soc. 29|1. 74. Committeebericht etc.

Hann. Zum Klima der iberischen Halbinsel: Zaragoza, Valladolid, Allgemeine Uebersicht der Regenmengen und der Temperatur-Extreme. Z. S. f. Met. IX, 217-219.

Witterung im August 1874 zu Wien, Hochwasser der Donau, Gewitter zu Vöslau. ib. 286-287.

E. Frankland. Eigenthümlichkeit des Winterklima's alpiner Hochthäler. ib. 300-301.

Zittel. Ueber den Ozongehalt der Wüstenluft. ib. 301-302.

Andrews. Ueber das Ozon. Z. S. f. Met. IX, 302-303.

M. Willkomm. Das Klima der Balearen. ib. 346-350.

Meinicke. Klima der Hebriden. Z. S. d. Ges. f. Erdkunde 1874. IX, 279; Z. S. f. Met. IX, 352.

H. Hoffmann. Zur vergleichenden Phänologie Italiens. ib. 305-310.

G. Latimer. Zur Meteorologie von Porto Rico. ib. 303-304.

Hann. Zum Klima der N.-W.-Provinzen von British-Indien: Benares, Roorkee. ib. 364-368.

— — Klima von Alexandrien. ib. 382.

L. Fautrat u. A. Sartiaux. Einfluss des Waldes auf die Regenmenge. ib. 384. cf. oben VI, 42 H.

Fr. Ohlendorf. Eine Luftreise am 21. Sept. 1873. Ausl. XLVII, 772-776.

H. W. Dove. Preussische Statistik XXVII. Heft, enthaltend die monatlichen Mittel des Jahrganges 1872 für das norddeutsche Beobachtungssystem. Besprochen Z. S. f. Met. IX, 96.

Wild. Annalen des physikalischen Centralobservatoriums zu St. Petersburg 1872. Bespr. Z. S. f. Met. IX, 174-175.

Zum Klima von Innerasien, Taschkent und Urga. Z. S. f. Met. IX, 156; Russische Revue 1874, 2. Heft, 190.

Hann. Beiträge zur Klimatologie der iberischen Halbinsel. Die Nordwestküste: Santiago, Oviedo, Bilbao. Z. S. f. Met. IX, 109-111.

F. Osnaghi. Klima von Triest. ib. 154-155.

Douglas Cunningham. Mikroskopische Untersuchung der Luft. Nature 1874. 24. Febr.; Naturf. VII, 144-145.

Meteorologie der Schiffer-Inseln. Z. S. f. Met. IX, 134-136.

Zur Meteorologie von Hochasien. ib. 136-137.

Witterung des Jahres 1873 in Indien. ib. 252-254.

H. Wild. Die russischen meteorologischen Beobachtungen aus dem Jahre 1872, zusammengestellt in den Annalen des physikalischen Centralobservatorium 1872, 1-640, nebst Einleitung und Anhang über die meteorologische Beobachtung, magnetischen Beobachtungen und Beobachtungen mit selbstregistrirenden Instrumenten.

Horner. Meteorologische Notizen aus dem Anfange dieses Jahrhunderts. Wolf Z. S. XVIII, 60-61.

Tabellen über den Flächeninhalt des bremischen Staats, den Wasserstand der Weser und die Witterungsverhältnisse 1871. Abh. d. naturw. Ver. zu Bremen 1872.

R. Wolf. Schweizer. meteor. Beobachtungen 1872. Sept. 470-520, Octbr. 522-572, Novbr. 573-622, Decbr. Bd. 1873. 1-52.

— — Schweizer. meteor. Beobachtungen 1873. X. Januar 54-104, Februar 106-156, März 158-208, April 210-260, Mai 262-312, Juni 314-364, Juli 366-416, August 418-468, September 470-520, October 522-572, November 574-622, December Supplbd. 1-56.

— — Schweizer. meteor. Beobachtungen 1874. XI. Januar 1-48, Februar 96.

— — Zur Witterungsgeschichte der Jahre 1539-1590. Wolf Z. S. H. 3. XVIII, 276-277.

Fritsch. Normaler Blüthenkalender von Oesterreich-Ungarn. Wien. Denkschrift XXXIII, 99-140.

— — Normale Zeiten für den Zug der Vögel und verwandte Erscheinungen. ib. 191.

— — Uebersicht der Witterung 1872 in Salzburg. Mitth. der Ges. f. Salzburger Landeskunde. XIII. Vereinsjahr 1873.

J. Prettner. Das Klima von Kärnten nach an 42 Stationen angestellten Beobachtungen dargestellt. Klagenfurt bei Claimayr 1,10 M.

— — Die klimatische Vertheilung der Wärme und Niederschläge in Kärnten. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1873.

Forster. Jahresbericht über die meteorologischen Beobachtungen zu Bern für 1873. Bern 1874 (nebst phänologischen Beobachtungen).

Hornstein. Astronomische, magnetische und meteoro-

logische Beobachtungen an der Sternwarte zu Prag im Jahre 1874. XXXIII. Jahrg. 1872, 1-63; XXXIV. Jahrg. 1873, 1-54; XXXV. Jahrg. 1874, 1-54.

LAMONT. Monatbögen, enthaltend die an der k. Sternwarte angestellten meteorologischen und magnetischen Beobachtungen und deren monatliche Resultate für die Jahre 1872 u. 1873. Ann. der königl. Sternwarte zu München. XX, 1-193.

J. BAXENDELL. Ueber den Einfluss der Sonnenflecken auf die meteorologischen Verhältnisse. Z. S. f. Met. IX, 45-48; Naturf. VII, 115.

Astronomical and meteorological observations made during the year 1872 at the U. S. Naval Observatory. Washington 1874.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. 1871 Bd. VI, No. 1-12; 1872 Bd. VII, 1-12 etc. cf. p. 1146.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. VII. No. 1-12, 1872. (erschien 1874.)

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano. Bd. XI, No. 1-12; XII. 1872. No. 1-12. cf. p. 1146.

G. M. WHEELER. Geographical and geological explorations and surveys west of the 100th Meridian. SILLIM. J. (3) VII, 388, 391.

Die in Folge der Expedition herausgegebenen Schriften enthalten in einem Bande auch die meteorologischen Beobachtungen.

A. v. OETTINGEN u. K. WEIHRAUCH. Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat im Jahre 1872, 1873 (2|12. 71 — 1|12. 73). VII. u. VIII. Jahrg. Bd. II, 1-115.

— — — — Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat im Jahre 1874. IX. Jahrg. Bd. II, H. 4, 1-114.

WILD. Jahresbericht des physikalischen Central-Observatoriums für 1871 u. 1872. gr. 4°. (Ueber die Thätigkeit, Instrumente etc. des betr. Instituts.)

M. Tudom. Akadémiai Almanach Csillagászati és kö zönséges naptarral 1872. Ungar. Universitätskalender, enthält einiges Meteorologische etc. 8°. 1-304. Pest 1872.

C. de Giorgi. La meteorologia Leccise, relazione su l'impianto di una stazione meteorologica in Lecce. Lecce, Salentina.

Bolletino meteorologico ed astronomico del R. Osservatorio dell' Universita di Torino anno VII. 1873. Torino, Paravia u. Co.

Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1873. Uitgegeven door het Koninklijk nederlandsch meteorologsch instituut. 2e jaargang. 1e deel. Warnemingen in Nederland. Utrecht, Kennik en Zoon.

F. de Bois. Meteorologica Anconitana dal 1 dicembre 1868 al 30 novembre 1873 (secondo quinquennio). Ancona tip del Commercio.

Vejrtavler for Januar-May 1873 — Oct.-Dec., Jan.-Marts 1874. Overs. D. Vidensk Selsk. 1873 No. 1, 2, 3. ib. 1874. No. 1.

Meteorologische dagböcker. Stockholm 1874.

Meteorology (Bericht d. Smithson Inst.). Smithson Rep. f. 1872. 37.

Meteorological stations and observers. Smithson Rep. f. 1872. 63-74.

A. de Gasparis u. F. Brioschi. Osservazioni meteoriche, barometriche e termometriche fatte nella Specola Reale di Napoli. Dicembre 1871 — Novembre 1872. Rendic. di Napoli 1872. XI, 14, 34, 74, 98, 118, 133, 165, 192, 205, 219, 247, 274.

A. de Gasparis u. F. Brioschi. Osservazioni meteoriche, barometriche e termometriche fatte nella Specola Reale di Napoli Dicembre 1873 — Novembre 1874. Rendic. di Nap. 1874. XIII, 9, 18, 32, 40, 50, 95, 110, 121, 136, 157, 171, 181.

A. de Gasparis u. Brioschi. Osservazioni meteorologiche fatte nella R. Specola di Napoli a 149 m. 0,5

sul livello del mare. Dicembre 1869 — Nov. 1870. Rendic. d. Nap. 1870. IX, 19, 38, 54, 75, 103, 113, 138, 151, 168, 181, 203, 218.

Brioschi. Osservazioni meteoriche del dicembre 1870. Rendic. d. Napoli Dicembre 1870 H. 1, Gennajo 1871 H. 2, Febbrajo H. 3, Marzo H. 4, April H. 5, Maggio H. 6, Giugno H. 7, Luglio H. 8, Agosto H. 9, Settembre H. 10, Ottobre H. 11, Novembre H. 12.

Brioschi. Osservazioni meteoriche
Rendic. d. Napoli XII. 1873. Dicembre 1872 H. 1, Gennajo 1873 H. 2, Febbrajo H. 3, Marzo H. 4, Aprile H. 5, Maggio H. 6, Giugno H. 7, Luglio H. 8, Agosto H. 9, Settembre H. 10, Ottobre H. 11.

L. Blodget. American meteorology. Proc. Amer. Soc. XIV, 150; Sillim. J. (3) VIII, 399-400. Die Kälteextreme im Inneren von Nordamerika werden durch absteigende Winde hervorgebracht.

W. F. Channing. Meteorological peculiarities of New England. Proc. Amer. Soc. XIV, 154-155 No. 92.

Report of the meteorological Committee of the Royal Society for the year ending Dec. 31. 1873. London 1874; Nature X, 457-458. (Nachrichten über den Inhalt.)

R. Strachan. On the weather of thirteen springs. Meteor. soc. 18/11. 74; Nature XI, 78-79. (Titel)

W. C. Ley. U. S. Weather maps. Nature X, 460. (L)

Scottish Meteor Soc. 2|7. 1874. Nature X, 197-198. Nachrichten über die schottischen meteorologischen Beobachtungen. Beschreibung eines Barometers aus Eisen.

Daily Bulletin of weather reports, Signal Service, U. S. army, taken at 7,35 A. M. 4,35 P. M. and 11 P. M. Washington Mean time with the synopses, probabilities and facts for the month of September 1872. 1-180 (mit 90 Wetterkarten.) Washington 1873; bespr. Nature IX, 299 bis 300.

A. Buchan. Simultaneous meteorological observations. Nature IX, 343. (L)

A. J. Myer. Simultaneous meteorological observations. Nature IX, 300. (L) Bemerkung über den beim Wiener Meteorologen-Congress gemachten Vorschlag gleichzeitiger meteorologischer Beobachtungen auf der ganzen Erde.

Fenland. Meteorological circular and weather report. Nature IX, 391.

Annual Report upon the geographical and geological surveys and explorations west of the 100th Meridian in Nevada, Utah, Colorado, New-Mexico and Arizona. Sillim. J. (3) VII, 246 (enthält Meteorologisches).

B. Vinnes. Observaciones magneticas y meteorologicas del Collegio de Belen de la Compania de Jesus en la Habana. Anno Meteorologico de 1872. Sillim. J. 1874. (3) VIII, 401.

da Schio. Osservazioni meteorologiche dal 1. luglio al 31 dic. 1873. Atti di Vicenza 1873 (2. Abth.).

Monthly. Weather review for October with a map; Means of barometer and thermometer, humidity, wind etc. for October 1873.

The Service monthly, a monthly Journal devoted to meteorology, military telegraphy and the signal service I. No. 1. Sillim. J. (3) VII, 76 enthält: T. Smith the Florida Cyclone of October 1873 und

D. J. Gibbon. Description of a self recorder for anemoscope and anemometer.

Meteorological tables for Toronto May to October 1873. Canadian J. of Sc. Lit. and history 1873/74; Nature IX, 250.

Results of astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe Observ. in 1872. Oxford 1875. XXXII.

Quarterly weather report of the meteorological office April to June 1873 etc.

Anales del Observatorio de Marina d. S. Fernando. Seccion 2n. Observaciones meteorologicas anno 1873. San Fernando 1874. cf. oben.

Anales del Osservatorio de Marina de San Fernando. Observaciones meteorologicas 1872. San Fernando 1873. Fol.

Astronomical and meteorological observations made at the U. St. naval observatory during the year 1869. App. I. Reports on observations of the total solar eclipse of dec. 22. 70.

W. G. Palgrave. Meteorology of the West-Indies. Nature IX, 468.

H. A. Boys. On the climate of Patras. Meteor. Soc. 15/4. 74.

Osservazioni meteorologiche (Milano). Rend. Lomb. (2) VII. genn. febbr. 1874. 285; marzo e aprile ib. 505, maggio e giugno ib. 581 etc.

Meteorologia italiana 1872. Gen.-Decembr. 1 (pubbl. del Min. d'agricoltura).

Meteorological observations in India. — Report of the Meteor. Observatory of New-York. Athen. (1) 1873. 58.

Monthly records of results of observations in meteorology, terrestrial magnetism etc. taken at Melbourne observatory Jan.-Dec. 1873. (Erdstoss 16/9. 73. Berwick, Australien.)

Denza. Riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite nelle stazioni presso alle Alpi italiane nell' anno 72|73. Ann. d'agricoltura di Torino. XVI. 1873. (erschien 74.)

— — Sulla distribuzione della pioggia in Italia nell' anno meteorico 71|72. Ann. d'agric. di Torino XVI. 1873. (erschien 74.)

Bullettino meteorologico dell' osservatorio di Palermo. Bd. IX u. X. 1874, je 12 Nummern.

F. Hough. Results of meteorological-observations (1850 bis 1865), with records of rain-fall and other phenomena to 1871 in Albany 1872.

J. Quinton. On the meteorological observations recorded at Norwich during the years 1870-73. Trans. of the Norfolk and Norw. Naturalist's Soc. 1873/74.

C. D. Braysher. Weather report for 1873 at Woosiny, China. Meteor. Soc. 17/6. 1874.

Ragona. Su alcuni fenomeni meteorologici del settembre 1873. Rivista da G. Vimercati 1873 dicembre. Bd. V.

G. T. Kingston. Third report of the meteorological office of the dominion of Canada for the fiscal year ending June 30th 1873.

R. H. Scott. Notes on meteorology of Vancouver Island. Quart. J. of Met. Soc. Jan. 1874.

— — Results of meteorological observations made at and near St. Paul's Island in the South Indian ocean. Meteor. Soc. 16/12. 74.

A. Buchan. The meteoroly of the month of May. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 79-80.

R. H. Scott. On the meteorology of december in the most southern part of the Southern Indian Ocean. Meteor. Soc. 15/4. 1874.

Vejrtavler for April-September 1874. Overs. K. S. Videnskab Selsk. 1874 No. 2. Anhang.

Waarnemingen te Buenos aires 1870. Nederl. Meteor. Jaarboek 1870. XXII, 199.

Meteorological Observations for 25 years in Vermont. Arch. of sc. I. No. 6. 1873. 196-197.

43. Erdmagnetismus.

A. Erman und H. Petersen. Die Grundlagen der Gauss'schen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus im Jahre 1829. Berlin, D. Reimer, 1874†.

Obgleich über diese Berechnung der Gaussischen Constanten schon früher (Berl. Ber. 1872, 828—830) nach einem Auszuge referirt worden ist, so scheint es bei der Bedeutung des Gegenstandes angemessen, jetzt, wo uns die ausführliche Originalabhandlung vorliegt, nochmals auf denselben zurückzukommen.

Die Zahlenwerthe der Constanten sind früher angegeben (l. c.).

Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass dieselben, sowie die daraus berechneten erdmagnetischen Kräfte als Einheit eine conventionelle haben und zwar dieselbe, welche Gauss in seiner „allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus" angewandt hat.

Um dieselben auf die absolute Gaussische Einheit (mgr., mm., sec.) zu reduciren, müsste man sie mit:

0,0034941

multipliciren.

Um sie auf englische Einheiten (1 Gramm, 1 Engl. Fuss, 1 sec.) zu reduciren, hat man den Factor:

0,0075781

anzuwenden.

In der vorliegenden Originalabhandlung sind ferner eine Reihe von Folgerungen aus den gefundenen Zahlenwerthen gezogen, die ein allgemeineres Interesse haben.

Die Wirkung magnetischer Eisenmassen auf Punkte, deren Entfernung gross ist gegen die Dimensionen der Masse, lässt sich bestimmen, wenn man die Richtung der magnetischen Hauptaxe und die Grösse ihres magnetischen Momentes kennt. Die Verf. haben diese Grössen für die Erde berechnet.

Die nordmagnetische Hälfte der magnetischen Axe der Erde ist vom Mittelpunkt der Erde gerichtet nach einem Punkt von:

78°, 16,19′, südlicher Breite,
115°, 15,15′, östl. von Greenwich.

Der Logarithmus des magnetischen Hauptmomentes in Gauss'schen Einheiten ist:

29,92606.

Die Verf. fügen hinzu:

„Da die Erde an Kubikmetern eine Anzahl, deren Logarithmus = 21,03374 ist, enthält, so käme, insofern man die magnetischen Kräfte gleichmässig auf die ganze Kugel vertheilt annehmen dürfte, auf jeden Kubikmeter der Erdmasse ein Hauptmoment von: 780,400,000 der genannten Einheiten. Bei kräftiger Magnetisirung hat sich beispielsweise in demselben Maasse das Hauptmoment eines 500 Gramm schweren Stahlstabes zu 100,877,000 ergeben. Nach unserer neuen Bestimmung würde daher der Erdmagnetismus im Jahre 1829 durch dergleichen Stahlmagnete, deren Axen man zu möglichst starker Wirkung vereinigt, d. h. der Magnetaxe der Erde parallel gelegt hätte, nur dann zu ersetzen gewesen sein, wenn sich in jedem Kubikmeter der Erdsubstanz: 7,7362 derselben befunden hätten."

Ausser den schon früher erwähnten Tabellen für die drei Componenten des Erdmagnetismus: X, Y, Z (horizontal-nördlich, horizontal-westlich, vertical) fügen die Verf. weitere, berechnete Tabellen für die ganze Erdoberfläche hinzu: für die Declination, die Inclination, die Horizontal-Intensität und die Gesammt-Intensität; ferner sind dieselben durch Karten der Isogonen, Isoklinen und Isodynamen dargestellt, welche einige nicht unwesentliche Abweichungen von den Gaussischen Karten enthalten. Für die magnetischen Pole finden die Verf. die Orte:

Nordpol $\begin{cases} \varphi = +73^\circ\ 21{,}00', \text{ (nördl. Breite)}, \\ \lambda = \ 266^\circ\ \ 3{,}84', \text{ (Länge östl. v. Greenwich)}; \end{cases}$

Südpol $\begin{cases} \varphi = -72^\circ\ 40{,}36', \\ \lambda = \ 150^\circ\ 44{,}91'. \end{cases}$

„Wenn man den magnetischen Aequator von Westen gegen Osten verfolgt, so findet sich: ein aus der südlichen Halbkugel in die nördliche gerichteter Durchschnitt desselben mit dem Erdäquator nur bei:

$$\lambda = 6^\circ\ 39{,}77'$$

und ein Uebergang von nördlichen zu südlichen Breiten, nur bei:

$$\lambda = 188^\circ\ 56{,}09'.\text{“}$$

Die Werthe der Gesammt-Intensität f haben nur zwei Maxima:

$$f = 1800{,}94 \begin{cases} \varphi = 57^\circ\ 14{,}25', \\ \lambda = 262^\circ\ 38{,}34'; \end{cases}$$

$$f = 2037{,}93 \begin{cases} \varphi = -70^\circ\ 27{,}3', \\ \lambda = 160^\circ\ 54{,}96'. \end{cases}$$

Aus den Werthen der früheren GAUSSischen Constanten folgte noch ein drittes Maximum in Nordasien.

Die Minima sind:

$$f = 819{,}16 \begin{cases} \varphi = -16^\circ\ 44{,}58', \\ \lambda = 348^\circ\ 37{,}68'; \end{cases}$$

$$f = 928{,}21 \begin{cases} \varphi = +2^\circ\ 46{,}98', \\ \lambda = 187^\circ\ 46{,}26'. \end{cases}$$

Indem wir weitere Einzelheiten über die Gestaltung der Curvensysteme übergehen müssen, möchten wir mit dem Wunsche schliessen, dass bei Aufstellung von Zahlenangaben und Karten in Lehrbüchern etc., möglichst die in dieser Abhandlung niedergelegten Zahlen und Karten benutzt würden. *Ok.*

CHALLIS. A theory of terrestrial magnetism. Phil. mag. (4) XLVII, 14-22†; Mondes (2) XXXIII, 197-198.

Der Verf. giebt einen Auszug aus seinem grösseren Werk: „On the Principles of Mathematics and Physics“ 1869, welcher die Theorie des Erdmagnetismus behandelt. Nach derselben ist die Ursache des Erdmagnetismus zu suchen in einer Strömung des intramolecularen Aethers. In Folge der Axendrehung der Erde und der dabei auftretenden Centrifugalkraft findet am Aequator ein Ausströmen des Aethers und in Folge dessen ein Einströmen an den Polen statt. Wegen der unregelmässigen Vertheilung von Land und Wasser auf der Erde fallen die Maxima der Einströmungspunkte nicht mit den Polen zusammen, ihrer Lage entsprechen die Maxima der magnetischen Erdkraft.

Weitere Ausführungen hierüber fehlen. Eine Anwendung dieser Theorie auf die Aberration ist schon früher (Berl. Ber. 1872, 359) besprochen worden. *Ok.*

H. H. Howorth. The shrinking of the earth and terrestrial magnetism. Nature IX, 201-202, X, 223-224†.

Der Verf. geht von der Hypothese aus, dass die Erde sich in einem fortdauernden Prozesse der Einschrumpfung befindet. Letztere soll in der Gegend des Aequators am stärksten sein. Eine Folge der hierdurch entstehenden inneren Spannung wäre der Erdmagnetismus. Die Erdbeben sieht der Verf. als Reactionen gegen die Einschrumpfung an und weist auf den bekannten Zusammenhang derselben mit magnetischen Störungen hin. *Ok.*

G. Fabre. Déviation de la boussole. Mondes (2) XXXIV, 91-92, 413†.

Besprechung unregelmässiger Ablenkungen der Magnetnadel im mittleren Frankreich durch Einwirkung magnetischer Gesteine. Besonders merkwürdig zeigt sich dieselbe auf der Spitze des Puy de Dôme. *Ok.*

J. Mielberg. Die magnetische Declination in St. Petersburg. Wild Rep. IV, 1-58†.

Der Verf. verwerthet ein Beobachtungsmaterial über die Declination, welches von 1837—1862 reicht. Da im Laufe der Jahre nicht unerhebliche Veränderungen in dem Stand der Instrumente vorgekommen sind, so sind die Einzelbeobachtungen ihren absoluten Werthen nach nicht ohne Weiteres vergleichbar. Der Verf. hat daher stets die Abweichungen der Einzelbeobachtungen von den Tagesmitteln in Tabellen zusammengestellt. Dieselben sind besonders geeignet, um die tägliche Periode der Variation der Declination genauer kennen zu lernen. Der Ver-

lauf der täglichen Variation ist der bekannte mit einem Hauptmaximum und -Minimum und meist noch mit einem Nebenmaximum und Minimum. Die Zeiten und Grössen derselben verändern sich:

a) mit den einzelnen Monaten des Jahres;

b) von Jahr zu Jahr.

Endlich sind aus allen dem Verf. zugänglichen Messungen die wahren Werthe der Declination berechnet, welche deren säculare Aenderung zeigen.

Wir geben diese letzte Tabelle XVII p. 58 wieder:

	Decl.			
1728	3° 30′	westl.	1832,5	6° 24′
1757	3° 59′	„	1843,5	6° 14′
1783	6° 51′	„	1848,5	5° 39′
1806	9° 26′	„	1853,5	5° 1′
1812	7° 26′	„	1861,6	3° 56′
1827	6° 47′	„	1871,3	2° 1′. *Ok.*

H. FRITSCHE. Ueber die magnetische Intensität Pekings. WILD Rep. No. 5, III, 1-49.

Von den sorgfältigen, vierjährigen Beobachtungen der Intensität wollen wir als Endresultate anführen:

Die Monatsmittel der Horizontalcomponente gültig für 1870:

Januar	2,8393
Februar	405
März	411
April	413
Mai	425
Juni	440
Juli	477
August	466
September	446
October	428
November	438
December	420.

Ferner war die Horizontalcomponente:

1831: 2,9263
1870,5: 2,8430;

also eine jährliche Abnahme von:

0,0021.

Die Gesammtintensität:

1831: 5,0787
1870,5: 5,2318. *Ok.*

H. Fritsche. Geographische, magnetische und hypsometrische Bestimmungen an 27 im nordöstlichen China gelegenen Orten. Wild Rep. No. 8, III, 1-36.

— — Geographische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen an 59 Orten. Wild Rep. No. 1, IV, 1-44.

— — Magnetische Beobachtungen zu Peking und Jekaterinenburg. Z. S. f. Met. IX, 172†.

In den genannten Arbeiten ist ein reiches Beobachtungsmaterial niedergelegt, aus dem sich indess Einzelheiten nicht wohl herausgreifen lassen. Die Beobachtungen, besonders die magnetischen, erstrecken sich meist über Gegenden, welche bisher unerforscht waren. Dieselben wurden auf den Reisen des Verf. angestellt, von denen die in der zweiten Abhandlung erwähnte ihren Ausgangspunkt in Peking hatte, von da aus in nördlicher Richtung durch die östliche Mongolei bis an die russische Grenze und dann in westlicher Richtung durch das russische Sibirien ging. *Ok.*

D. Müller. Sur les déclinaisons absolues observées sur la côte de la mer adriatique. C. R. LXXVIII, 1368-1369†; Mondes (2) XXXIV, 131; Z. S. f. Met. IX, 334.

Nachdem schon früher (Berl. Ber. 1872, 834) über eine auf diesen Gegenstand bezügliche Mittheilung des Verf. berichtet worden ist, sind nun die von dem Verf. berechneten Werthe der Declination durch eine Commission der italienischen Re-

gierung geprüft worden und hat sich eine vollkommene Uebereinstimmung herausgestellt.

Die Declination vermindert sich in jener Gegend jährlich um $5\frac{1}{2}'$. *Ok.*

SCHOTT. Cycle of magnetic declination. SILLIM. J. (3) VII, 448-449†.

Der Verf. bespricht die säcularen Aenderungen der erdmagnetischen Elemente in Washington.

Für die Declination findet er eine Periode von 240 Jahren. Die Inclination hatte ein Maximum im Jahre 1840. Seitdem vermindert sich dieselbe ziemlich gleichmässig. Die Intensität wächst sehr langsam. *Ok.*

J. A. BROUN. On the annual variation of the magnetic declination. Proc. R. Soc. XXII, 254-258†.

Die Frage, ob überhaupt eine jährliche Periode in den Variationen der Declination besteht, ist noch unentschieden. Jedenfalls sind die Variationen nur sehr klein und können leicht durch andere Einflüsse (Temperatur) verdeckt werden. Der Verf. hat deshalb in Trevandrum an der Südspitze von Ostindien vergleichende Versuche mit zwei verschiedenen, in verschiedenen Localitäten aufgestellten Instrumenten angestellt. Aus 15jährigen Beobachtungen findet er:

Oestliche Maxima im März und October, Minima im Januar und Mai, ziemlich übereinstimmend bei beiden Instrumenten Der Betrag derselben ist sehr klein. *Ok.*

F. DENZA. Note sur une prétendue connexion entre les éclipses solaires et le magnétisme terrestre. Arch. sc. phys. (2) XLIX, 134-142†; Naturf. VII, 129-130.

In der vor Kurzem angeregten Discussion (vergl. Berl. Ber. 1872; 832—834), ob Sonnenfinsternisse einen Einfluss auf den Erdmagnetismus ausüben, stellt sich der Verf. mit Entschiedenheit

auf die Seite derer, welche diese Frage verneinen. Der Verf. hat sehr sorgfältige, magnetische Beobachtungen in dem Observatorium von Moncalieri während der Sonnenfinsterniss am 11. December 1871 angestellt. Die Totalität derselben war zwar nur in Australien und im indischen Ocean sichtbar, und ist über die dort angestellten Beobachtungen früher (l. c.) berichtet worden. Doch ist es auch von Interesse zu constatiren, dass an einem entfernten Beobachtungsorte sich in den angegebenen Stunden der Gang der Declinationsnadel in keiner Weise gegen die entsprechenden Beobachtungen anderer Tage auszeichnete. *Ok.*

Hutt. Die Bestimmung der magnetischen Neigung. Programm d. Gymn. Brandenburg a./H. 1874. 1-22†.

Historisch-kritische Uebersicht der bisher benutzten Methoden, die Inclination zu bestimmen. In dem vorliegenden ersten Theil der Arbeit behandelt der Verf. die Inclinationsbestimmungen aus direkten Ablesungen der Neigung oder aus Schwingungszeiten einer frei beweglichen Magnetnadel.

Wir müssen uns darauf beschränken, hier die Namen derjenigen Männer anzuführen, denen man wesentliche Verbesserungen der Inclinationsmessung verdankt. Als Entdecker der Inclination führt der Verf. Georg Hartmann zu Nürnberg an, während Robert Normann (1576) das Verdienst zukommt das erste Inclinatorium construirt zu haben. Die erste bedeutende Verbesserung der Inclinationsmessung verdankt man D. Bernoulli (1748). Ferner sind zu nennen, M. Euler (1755), Joh. Tob. Mayer (1814), Borda. Es folgt eine Beschreibung der Methoden von Gauss und Kupffer. Der Methode aus Schwingungszeiten einer Magnetnadel die Inclination zu bestimmen, bedienten sich: Laplace, Sabine, Coulomb, Roemer, Quetelet, Gay-Lussac, A. v. Humboldt, S. v. Waltershausen. *Ok.*

K. Braun. Ueber Nadelinclinatorien. Pogg. Ann. CLIII, 298-300†.

In den Berl. Ber. 1871, 986—988 sind ausführlicher die erdmagnetischen Messungen des Verf. besonders mit Hilfe des Inclinatoriums besprochen worden. Derselbe sucht in den vorliegenden Noten den Beweis zu liefern, dass die von ihm benutzten, englischen Inclinatorien wirklich so Vorzügliches leisten, wie er in den oben angeführten Arbeiten behauptet hat. *Ok.*

E. Duchemin. Expériences sur la boussole circulaire, faites à bord de l'aviso-école le Faon et de la frégatte cuirassée la Savoie. C. R. LXXIX, 900-904, 1078, 1213†; Mondes (2) XXXV, 445, 538-539; Sillim. J. (3) VII, 143.

E. Müller. Note à propos de la boussole circulaire de M. Duchemin sur une lettre de La Hire, imprimée en 1687, et mentionnant la construction d'une boussole semblable. C. R. LXXIX, 999.

Die schon früher erwähnte Bussole hat statt der Magnetnadel einen Stahlring, welcher an zwei diametral gegenüberliegenden Punkten entgegengesetzte Pole hat. Die magnetische Directionskraft soll hierbei stärker sein, als bei dem gewöhnlichen Compass. Praktische Vergleiche beider Instrumente auf Seefahrten zeigten manche Vortheile des Ringmagnets. In der Notiz von Müller wird auf eine ähnliche Vorrichtung hingewiesen, welche La Hire im 17. Jahrhundert construirt hat.

Ok.

L. Schwendler. On earth-currents. Phil. mag. (4) XLVIII, 315-319†; Naturf. 1874. 450.*

Der Verf. hat Gelegenheit gehabt, ein reiches Beobachtungsmaterial über die Erdströme in den Telegraphenleitungen von Englisch-Indien zu sammeln.

Die vorherrschende Richtung der Ströme ist in allen Linien von Osten nach Westen. Die Richtung ist viel weniger veränderlich als die Stärke. Die elektromotorische Kraft stieg im Maximum in der Linie Madras-Bombay auf 15 bis 20 Daniells.

Ok.

W. Thomson. On the perturbations of the compass produced by the rolling of the ship. Phil. mag. (4) XLVIII, 303-309†; Nature X, 388-389; Inst. 1874. II, 359.

Der Verf. untersucht die Ablenkung, welche die Compassnadel durch das Schwanken eines Schiffes bei bewegter See erfährt. Er nimmt dabei an, dass diese Bewegung wesentlich besteht aus einer Drehung um eine Axe, welche mit der Längsrichtung des Schiffs zusammenfällt. Von dem Einfluss der Eisentheile des Schiffs wird abgesehen und nur Rücksicht genommen auf die veränderte Wirkung des Erdmagnetismus, wenn die Ebene der Compassnadel nicht mehr genau horizontal ist. Der Verf. findet, dass die Abweichung sich durch die Formel ausdrücken lässt:

$$\varphi' - \varphi = k \cdot \frac{Z}{H} \cdot \cos\varphi.$$

Hier bedeutet k die augenblickliche Neigung des Schiffs, Z und H die Vertical- und Horizontalcomponente der Erdkraft, φ den Winkel, welchen die Längsrichtung des Schiffes mit dem magnetischen Meridian macht. Der Verf. hat an einer sehr leicht beweglichen Compassnadel den Einfluss der Schiffsbewegung beobachtet. Bei einer Magnetnadel von grosser Schwingungsdauer ist derselbe weniger bedeutend. *Ok.*

Gloesener. Sur un nouveau procédé pour soustraire les boussoles marines à l'influence du fer et de l'acier, qui entrent dans la construction et le changement des navires. Bull. d. Brux. 1873. XXXVI, 357-358†.

Der Verf. befestigt einen Compass an einer am Mast angebrachten Stange, so dass derselbe vor dem Schiff hängt. Dann wirken alle magnetischen Eisentheile des Schiffs in einer Richtung und bei genügender Entfernung des aufgehängten Compasses von dem Schiff ist ihre Wirkung verschwindend klein. Die Lage der Magnetnadel wird mit Hilfe eines geneigten Spiegels und eines Fernrohrs beobachtet. *Ok.*

Fernere Litteratur.

EDWARD SABINE. Magnetischer Nordpol im Jahre 1842. Phil. Trans. CLXII, 353; Naturf. VII, 239.

G. B. AIRY. Magnetical observations in the Britannica and Conway tubular iron bridge. Phil. Trans. CLXIII. 331-341. (ref. Berl. Ber. 1873. 984.)

R. WOLF. Schreiben an den Herausgeber. Astr. Nachr. LXXXIII, 265-286.

H. WILD. Ueber ein neues magnetisches Universal-Instrument. WILD Rep. No. 2, III. (ref. Berl. Ber. 1872. 839.)

MEYERSTEIN. Das Spiegel-Inclinatorium zum magnetischen Theodolithen. CARL Rep. X, 220-223. (vgl. Berl. Ber. 1872. 840.)

A. DE GASPARIS. Osservazioni sulle variazioni della declinazione dell' ago magnetico fatte nella R. Specola di Napoli dal 29 al 30 agosto 1870. Rendic. d. Nap. 1870. IX, 186-189.

— — Osservazioni della declinazione magnetica fatte ne' giorni 21, 22 e 23 decembre 1870.. Rendic. d. Nap. 1872. X, 20-22.

— — Valori della declinazione magnetica osservati ogni quarto di ora nella R. Specola di Napoli dal mezzodì del 20 al mezzodì del 22 marzo 1871. Rendic. d. Nap. 1871. X, 718.*

LOMBROSO. Studij intorno all' azione dei perturbamenti magnetici sopra gli alienati negli anni 1866 - 68. Rendic. Lomb. (2) VII, 588-592.

Magnetische Bestimmungen an dem Pariser Observatorium. Z. S. f. Met. IX, 284-285.

Magnetische Bestimmungen in Petersburg, Jekaterinenburg, Peking. Z. S. f. Met. IX, 48.

L. PALMIERI. Sulle perturbazioni magnetiche osservate durante l'eclisse solare del 22 decembre 1870. Rendic. d. Nap. 1871. X, 14-16.

J. PERRY. Magnetic survey of Belgium in 1871. Phil. Trans. (1) CLXIII, 341-359. (ref. Berl. Ber. 1873. 982.)

Schellander. Magnetische Declination am adriatischen Meer. Z. S. f. Met. IX, 368.

E. Sabine. Contributions to terrestrial magnetism No. XIV. Proc. Roy. Soc. XXII, 154, 461. Kurze Notiz.

Trevandrum magnetical observations. Athen. (2) 1874. 755. Nachrichten über das Observatorium.

H. Wild. Détermination des coëfficients de la chaleur pour les aimants d'acier. Bull. d. St. Pétersb. XIX, 1-30. (ref. Berl. Ber. 1873. 778-779.)

M. Ph. Edelmann. Neue Instrumente. Carl Rep. X, 413-419.

C. Jelinek u. F. Osnaghi. Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 1871. VIII.

C. Hornstein. Ueber die tägliche Variation der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus. Astr. Nachr. LXXXIII, 289-292; Proc. Roy. Soc. XX, 21; d'Almeida J. 1874. III, 32.

J. P. Joule. On a new magnetic Dip Circle. Proc. Manch. Soc. 68/69. 171, 190. (ref. Berl. Ber. 1871. 988.)

On disturbances of magnetic dip. Proc. Manch. Soc. 69/70. 55. (cf. frühere Ber.)

Determination of the horizontal magnetic intensity. Proc. Manch. Soc. 69/70. 61.

On the diurnal variation of the magnetic inclination in Manchester during the months of May, June, July 1871. Proc. Manch. Soc. 71/72. 7. (unwichtige Notiz.)

J. Baxendell. On a diurnal inequality in the direction and velocity of the wind apparently connected with the daily changes of magnetic declination. Proc. Manch. Soc. 68/69. 95.

J. A. Broun. On a period of hemispherical excess of sun-spots and the 26 day period of terrestrial magnetism. Phil. mag. (4) XLVII, 311-312.

J. Odstril. Zur Erklärung der periodischen Aende-

rungen der Elemente des Erdmagnetismus. Wien. Ber. (2) LXIX, 860-888.

PROVENZALI. Intorno ad alcune lente variazioni dell' intensità magnetica. Atti dell' Acc. Pontif. de N. L. XXVI. 1873. Genn.

DECHEVRENS. Magnetic observations at Zi-Ka-Wei. Proc. Roy. Soc. XXII. No. 154, 440.

Déterminations de la déclinaison et de l'inclinaison magnétique à Bruxelles en 1873. Ann. d. l'obs. XLI, 353-358; Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 142. Tabellen.

T. BOETERS. Ueber Deviation auf Panzerschiffen. Broschüre.

Magnetic observatory in China. SILLIM. J. (3) VIII, 159-160.

THOMSON. On a new form of mariner's compass. Proc. Edinb. Soc. 73/74. VIII, 363.

BARRÉ et ROUSSEL. Deviation de la boussole. Mondes (2) XXXIV, 91-93.

D. MÜLLER. Sulla probabile connessione tra le eclisse de Sole ed il magnetismo terrestre. Milano 1874. 12.

DENZA. Sulla possibile connessione tra le ecclissi di Sole ed il magnetismo terrestre. Roma 1873. 4°.

P. ROSA. Identity of photospheric and magnetic phenomena in connection with the proper motion of the sun. Mem d. Spettroscop 1874 Juli.

DENZA. Osservazioni della declinazione magnetica fatte ad Aosta, Moncalieri e Firenze in occasione dell' eclisse di sole del 26 maggio 1873. Roma 1873. Orig.

Astronomical magnetical and meteorological observations made at the R. Observatory Greenwich in 1871. London. 4°. Eyre and Spottiswoode Titel in C. R. LXXVIII, 520.

44. Atmosphärische Elektricität.

A. Luftelektricität.

L. Palmieri. Confronto simultaneo tra le tensioni elettriche dell' aria alla Specola universitaria ed all' Osservatorio vesuviano. Rendic. d. Nap. 1872. XI, 244-246†.

— — Osservazioni simultanee di elettricità atmosferica fatte alla Specola meteorologica dell' Università ed all' Osservatorio vesuviano negli anni 1873 e 74. Rendic. d. Nap. 1874. XIII, 176-177†.

Ergebnisse zweijähriger gleichzeitiger Beobachtungen der Luftelektricität in verschiedenen Höhen. Für die Entscheidung der Frage nach dem Ursprunge der atmosphärischen Elektricität sind solche vergleichenden Beobachtungen von grosser Wichtigkeit.

Der eine Beobachtungsort war die Sternwarte der Universität zu Neapel, 57^{m}, der andere das Observatorium auf dem Vesuv, 637^{m} über dem Meere. Die Höhendifferenz betrug demnach 580^{m}. Da die Witterungsverhältnisse an beiden Orten zu derselben Zeit häufig sehr verschieden waren, so sind für die beiden Jahre 1873 und 1874 nur diejenigen Beobachtungen mit einander verglichen worden, welche an Tagen angestellt waren, die an beiden Punkten gleichmässig heiter waren. Ausserdem sind die sämmtlichen Beobachtungen des Jahres 1874, mit Hinzufügung der jedesmaligen Witterung, mit einander in Beziehung gebracht worden. Die Anzahl der täglichen Aufzeichnungen wechselte je nach der gemäss dem Anblicke des Himmels zu erwartenden meteorologischen Wichtigkeit des Tages, doch wurden sie niemals ausgesetzt um 9^{h} und um 11^{h} Vormittags, sowie um 3^{h} und um 9^{h} Nachmittags.

Der Gang der Elektricität in den verschiedenen Höhen war ein anderer an heiteren, ein anderer an regnerischen Tagen.

Theilt man das Jahr in zwei Theile, die wir kurzweg als Sommer und Winter bezeichnen wollen, so zeigt sich für den ersten Theil an heiteren Tagen, dass von der Nacht an bis zu

einer gewissen Stunde des Morgens (etwa 8 oder 9h) die Elektricität der Tiefe stärker als die der Höhe ist. Von da an fängt die Elektricität der Höhe an zu überwiegen. Das erste tägliche Maximum tritt in der Höhe später ein als in der Tiefe. Es ist demnach nicht so bedingungslos richtig, dass die Luftelektricität stets mit der Höhe wachse (cf. BECQUEREL, Mémoire sur l'origine solaire probable de l'électricité atmosphérique, Berl. Ber. 1871, 1872). Zur Winterszeit war auch am Tage die Elektricität auf der Vesuvstation die schwächere, einige ruhige und heitere Tage ausgenommen, an denen zu gewissen Stunden die Spannung auf der Höhe die stärkere war.

Betreffs der Art der Elektricität bestätigte sich durchweg das von PALMIERI schon früher aufgestellte Gesetz, über das unter anderem im Berl. Ber. vom Jahre 1870 und 1872 referirt worden ist.

Das Faktum, dass auf zwei so nahe gelegenen Stationen, wie die oben bezeichneten es sind, häufig so grosse Verschiedenheit in der Art der Elektricität zu bemerken war, ist gewiss geeignet, die Hypothese von dem celestischen Ursprunge der atmosphärischen Elektricität zu erschüttern und diejenige zu unterstützen, welche dieselbe aus terrestrischen, sehr lokalen Vorgängen ableiten will.

Interessant ist es, in dieser Hinsicht die Hypothese von PALMIERI (Berl. Ber. 1870) mit derjenigen von MÜHRY (Berl. Ber. 1873) zu vergleichen. *Ht.*

L. PALMIERI. Recente modificazione al conduttore mobile. Rendic. d. Nap. 1872. XI, 252-254†.

Bei der Anwendung des beweglichen Conduktors (über den man PALMIERI, Berl. Ber. 1870, vergleichen wolle) ist es von Wichtigkeit, ausser dem ersten (impulsiven) Ausschlage der Nadel die Endamplitude derselben, die man erhält, nachdem man sie hat ausschwingen lassen, zu bestimmen.

Für die letztere hatte man bisher bei sehr feuchtem Wetter häufig Null erhalten. Verf. hat nun bemerkt, dass die dadurch

angezeigte Zerstreuung der Elektricität nicht sowohl der mangelhaften Isolirung des Elektrometers, als vielmehr derjenigen des Conductors zuzuschreiben ist. Daher besteht seine Verbesserung darin, durch einen einfachen Mechanismus, nach dem Belieben des Beobachters, die Verbindung zwischen Elektrometer und Conductor, unmittelbar nachdem der letztere seine höchste Erhebung erhalten hat, aufzuheben. Man erhielt auf diese Weise fast immer eine Endamplitude, welche die Hälfte oder etwas mehr als die Hälfte der zuerst gemessenen betrug. Betreffs der mechanischen Aenderung des Apparates verweise ich auf die Abhandlung. Um beurtheilen zu können, ob der Conductor nicht schon während seiner Erhebung einen Theil der Elektricität zerstreute, veränderte Palmieri die Geschwindigkeit der Erhebung. War eine Zerstreuung während der Bewegung eingetreten, so musste jetzt offenbar der erste Ausschlag der Nadel ein anderer sein als vorhin. In den meisten Fällen zeigte sich entweder gar keine oder doch nur eine verschwindend kleine Differenz. *Ht.*

A. Wijkander. Observations sur l'électricité de l'air, faites dans l'expédition arctique suédoise en 1872-73. Arch. sc. phys. (2) LI, 31-42†; Mondes (2) XXXV, 685; Naturf. 1874. 422.

Die negativen Resultate, welche Bravais und Lottin während ihrer Ueberwinterung zu Bossekop in Norwegen i. J. 1838—39 und Lemström auf Spitzbergen i. J. 1868 (cf. Berl. Ber. 1871) bei ihren Beobachtungen über die Luftelectricität erhalten hatten, liessen die Wiederaufnahme dieser Beobachtungen in hohen Breitengraden als sehr wünschenswerth erscheinen. Verf. unterzog sich dieser Aufgabe während der schwedischen arktischen Expedition i. J. 1872—73. Mit Hülfe eines verbesserten Thomson'schen Spiegelelektrometers gelang es ihm, wenigstens einige positive Resultate zu erlangen, nämlich das Vorhandensein einer schwachen, positiv elektrischen Spannung in der Luft wenigstens bisweilen nachzuweisen. Betreffs der genaueren Zahlenangaben verweise ich auf die Abhandlung. *Ht.*

B. Wolkenelektricität.

W. v. Bezold. Ueber gesetzmässige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter während langjähriger Zeiträume. Münch. Ber. 1874. 284-322†.

Fortsetzung einer früheren Arbeit „Zur Gewitterkunde", welche in Pogg. Ann. CXXXVI, 513—544 veröffentlicht, und über die im Berl. Ber. v. J. 1869 referirt worden ist. Während jene erste Abhandlung auf Grund eingehenden Studiums der Akten der allgemeinen Brandversicherungsanstalt des Königreichs Baiern in erster Linie die lokale Vertheilung der Gewitter und die Periodicität derselben innerhalb des Jahres in's Auge fasst, ist die vorliegende Arbeit ein Versuch, die Gesetzmässigkeit der Gewittervertheilung innerhalb grösserer Zeiträume zu ergründen. Man erkennt leicht, dass diese Aufgabe die schwierigere ist. Abgesehen davon, dass, wenn anders ein positives Ergebniss erwartet werden soll, ein sehr umfangreiches Material zu studiren ist, hat man sich auch über die Art der überlieferten Beobachtungen, über das Gewicht, das jeder Reihe beizulegen ist, zu vergewissern. Nicht nur, dass die Art der Beobachtung mit dem Orte wechselt, sie wechselt auch häufig an demselben Orte mit der Person des Beobachters. Die eine Zahlenreihe registrirt vielleicht jedes einzelne Gewitter, die andere nur die Gewittertage, eine dritte nur diejenigen Tage, an denen Donner hörbar war. Welche Art der Beobachtung man wählt, ist an und für sich ziemlich gleichgültig, dass sie aber gleichmässig sei, ist unerlässlich.

Eine zweite Schwierigkeit liegt in den Lücken, die fast alle Beobachtungsreihen aufweisen — nur Kremsmünster bildet eine Ausnahme und liefert ununterbrochenes Material für einen Zeitraum von 150 Jahren. Es sind in Folge dessen Interpolationen nothwendig, die natürlich um so geringeren Werth haben, über je grössere Zeiträume sie sich erstrecken.

Betreffs des benutzten Materials und der Art seiner Verwerthung im einzelnen verweise ich nach diesen allgemeinen Andeutungen auf die Abhandlung.

Deutlich erkennbar zeigten die auf einen annähernd gleichmässigen Werth reducirten Zahlen der jährlichen Gewitterhäufigkeit, dass sie während längerer Zeiträume im allgemeinen in einem steten Wachsthume, in anderen in fortgesetzter Abnahme begriffen sind.

„Fragt man nun, von welchen anderen meteorologischen Elementen diese Zahlen, die man wegen des zwischen Häufigkeit und Heftigkeit bestehenden Zusammenhanges auch als ein Maass für die letztere betrachten darf, abhängig sein könnten, so muss man dabei zunächst an die Temperatur denken. Auch empfiehlt es sich wegen der vielfachen Beziehungen, welche man in neuerer Zeit zwischen Sonnenflecken und meteorologischen Vorkommnissen entdeckt hat, auch jene mit in Betracht zu ziehen."

Die Curve der Häufigkeit der Sonnenflecken ist von dem Verf. nach Wolf, diejenige der Abweichungen der mittleren Jahrestemperaturen von dem Gesammtmittel unserer Breiten (Europa und Neuengland) nach Köppen gezeichnet und benutzt worden.

Betreffs jenes Zusammenhanges nun zwischen Gewitterhäufigkeit und anderen meteorologischen Elementen schienen die Zahlen die folgenden Resultate zu ergeben, die ich mir mit den eigenen Worten des Herrn Verf. wiederzugeben erlaube:

Hohe Temperaturen sowohl als fleckenfreie Sonnenoberfläche bedingen gewitterreiche Jahre. Da nun die Maxima der Fleckenbedeckung mit der grössten Intensität des Polarlichtes zusammenfallen, so folgt daraus, dass beide Gruppen von elektrischen Erscheinungen, Gewitter und Polarlichter einander gewissermassen ergänzen, so dass gewitterreiche Jahre nordlichtarmen entsprechen und umgekehrt.

Ein solcher Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Gewitter bedingt keineswegs die Annahme einer unmittelbaren elektrischen Wechselwirkung zwischen Erde und Sonne, sondern kann einfach eine Folge der von der Fleckenbedeckung abhängigen Grösse der Insolation sein (cf. A. Mühry, Ueber die Quelle der atmosphärischen Elektricität, Berl. Ber. 1873). Diese Aenderungen der Insolation werden nach Köppen in den verschie-

denen Breiten nicht gleichzeitig, sondern successive fühlbar. Die Gewittererscheinungen hingegen hängen nicht nur von den Temperaturverhältnissen des betreffenden Ortes ab, sondern auch von dem Zustande der Atmosphäre an weit entfernten, einer anderen Zone angehörigen Punkten, wie dies am deutlichsten bei den die Stürme begleitenden Gewittern hervortritt. Möglich, dass auf diese Weise die eigenthümliche vermittelnde Stellung, welche die Gewittercurve zwischen der Flecken- und der Temperaturcurve einnimmt, einmal ihre Erklärung findet.

Ht.

GAULTIER DE CLAUBRY. Sur le tonnerre en boule. C. R. LXXIX, 137-140†; Mondes (2) XXXIV, 500; Inst. 1874. II, 241.

Ein Blitz in Form einer Kugel von anscheinend 25 bis 30^{cm} Durchmesser fährt mit starkem Donner auf das Pflaster, rollt auf demselben eine Strecke weit fort und zerspringt alsdann. Der kleinere Theil dringt in ein Magazin und berührt einige Personen, ohne denselben nachhaltigen Schaden oder irgendwie bedeutende Brandwunden zuzufügen. *Ht.*

E. NOUEL. Orage du 26 mai, à Vendôme (Loir-et-Cher); coups de foudre; projet d'un paratonnerre simplifié. C. R. LXXIX, 237-241†; Mondes (2) XXXIV, 587.

Die Bemerkungen über das qu. Gewitter und die drei Blitzschläge, von denen die Stadt getroffen wird, haben kein allgemeines Interesse. Die vorgeschlagene Vereinfachung der Blitzableiter besteht darin, dass man sich der Dachrinnen als Leiter bedienen und sie zu dem Zwecke mit den Metallmassen des Daches und mit den mit einer einfachen Eisenstange versehenen Schornsteinen verbinden solle. Da Blitze im allgemeinen nur bei Regenfall vorkämen und dann durch die Tropfen fortgeleitet würden, so bilde das durch die Rinne abfliessende Wasser eine vortreffliche Verbindung mit dem Boden und mache jede andere Erdleitung überflüssig. Ebenso könnten besondere Auf-

fangestangen entbehrt werden. Wolle man trotzdem die Gebäude durchaus mit besonderen Leitungen versehen, so empfehle sich für dieselben die Rinnenform stets mehr als die übliche Streifen- oder Seilform. Was die Blitze betreffe, die man auch ohne Regenfall wahrgenommen haben wolle, so sei, nach des Verf. Ansicht, ihre Existenz noch nicht mit der erforderlichen Verlässlichkeit nachgewiesen. *Ht.*

P. Breton. Sur la multiplicité des tranches du tonnerre, à l'appui d'une note de M. E. Nouel. Mondes (2) XXXV, 57-63†.

Verf. spricht für die Auffassung der Blitze als einer Reihe von elektrischen Entladungen. Nicht nur, dass man bei einem Zickzackblitze jeden Theil der gebrochenen Linie als besonderen Blitz, bei einer Gabelung jeden Zweig als besondere Entladung anzusehen habe, so sei auch jeder geradlinige Theil selbst schon die Summe einer grossen Zahl schwächerer, zwischen den nahegelegenen Theilen der Wolke ausgetauschter Funken. Für diese Anschauung sprächen unter anderem die merkwürdigen, scheinbar ganz regellosen Erscheinungen, die man bei einschlagenden Blitzen so oft wahrgenommen habe (cf. O. N. Rood, Observations on the duration and multiple character of flashes of lightning, Berl. Ber. 1871 und 1873). Was den Vorschlag Nouel's betrifft, die Dachrinne als Blitzableiter zu benutzen, so erklärt sich Verf. damit zwar einverstanden, hält es aber für bedenklich, sich auf das Regenwasser als Erdleitung zu verlassen. Oft genug seien heftige Blitzschläge beobachtet worden, bevor noch ein Tropfen Regen gefallen. Die Erdleitung sei gerade der wichtigste Theil des Blitzableiters und müsse fehlerlos sein, wolle man anders die Gebäude nicht grösseren Gefahren aussetzen, als sie ohne Schutzvorrichtung zu bestehen hätten. *Ht.*

A. Bérigny. Sur l'orage de la nuit du 1er au 2er septembre 1874, observé à Versailles. C. R. LXXIX,617-619†; Mondes (2) XXXV, 170; Inst. 1874. II, 307.

Während des betreffenden Gewitters werden vier Bäume von Blitzen getroffen. Der Blitz fuhr in allen vier Fällen, so lange er weder Zweige noch Knoten auf seinem Wege vorfand, geradlinig herab, eine enge Furche von einigen Centimetern Breite aufreissend. Traf er auf Aeste, so umging er dieselben und fuhr darauf in einer Schraubenlinie herab. Traf er dagegen auf einen starken Knoten, so brach er seinen Weg ab und sprang auf benachbarte Leiter über. *Ht.*

D. Colladon. Die Wirkungen des Blitzschlages auf Bäume. Dingl. J. CCXII, 356†; Gewerbeblatt a. Würtemberg. 1874. 234.

Man vergleiche:

D. Colladon. Effets par la foudre sur les arbres. C. R. LXXV, 1083-1085; Berl. Ber. 1872.

Die Untersuchungen sind in dem Becken des Genfer See's angestellt worden. Die Pappel hat dort vom Blitzstrahl am wenigsten zu leiden; sie wird nur wenig am Gipfel beschädigt und scheint den Strom sehr leicht fortzuleiten. Die Ulme zeigt ein ähnliches Verhalten, während die vom Blitz getroffene Eiche ihre Krone verliert. Junge Birnbäume erholten sich vom Blitzschlage, ältere starben ab. Wahrscheinlich besitzt das saftreiche Holz junger Bäume eine grössere elektrische Leitungsfähigkeit, als das der alten.

Verf. will die Pappelbäume als Blitzableiter in der Nähe von Wohnungen praktisch verwerthen. *Ht.*

E. Hagenbach. Wirkungen eines Blitzschlages am Martins-Kirchthurm in Basel. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel. 1874. VI, 1, 209†; Pogg. Ann. CLII, 639-643; Naturf. VII, 494.

Von allgemeinem Interesse ist nur die Bemerkung über die Zerstörung des kupfernen Zuleitungs- und Bodenleitungsdrahtes, der mit Guttapercha überzogen und mit Baumwolle übersponnen war. Das Kupfer war nämlich aus der Hülle bis auf wenige

Spuren vollständig verschwunden. Schnitt man die Guttaperchahülle auf, so war der feine Kanal, den das Kupfer ausgefüllt hatte, ganz glatt und zeigte an den Wänden keine Spur von Schmelzung oder sonstiger Veränderung. Nur an einigen Stellen, die bald einen, bald mehrere Centimeter von einander entfernt waren, war sowohl die Guttaperchahülle, als auch die Baumwollenumspinnung einige Millimeter weit aufgerissen und schienen dies die Löcher zu sein, durch welche das Kupfer ausgetreten war. Man fand an diesen Stellen geringe Reste sowohl geschmolzenen Kupfers als auch scharfkantiger Drahttheile, so dass es scheint, als wenn bei der Entfernung des Kupfers die Wärmewirkung mit der mechanischen Wirkung vereint thätig gewesen wäre. Es geht aus der ganzen Erscheinung hervor, dass die sehr intensive Entladung auf eine so kurze Zeit beschränkt gewesen ist, dass die Wärme des geschmolzenen Kupfers keine Zeit gefunden hatte sich der Hülle mitzutheilen.

Auf eine kurze Strecke von etwa 3^{m} waren die beiden isolirten Drähte in eine Bleiröhre gelegt. Hier blieb das Kupfer in den Drähten ganz unverändert, während die Guttaperchahülle an einzelnen Stellen eine Schmelzung zeigte. Verf. meint, man könne dies dadurch erklären, dass man annehme, es habe hier der den Draht umgebende Leiter, entsprechend den Ergebnissen der Versuche von Faraday, Siemens etc. in der Art verzögernd auf die Bewegung der Elektricität eingewirkt, dass auf dieser Strecke die gleiche Elektricitätsmenge in einem schwächeren, dafür aber länger dauernden Strome sich entladen habe; der Draht sei in's Glühen gekommen, ohne zerstört zu werden und habe Zeit gefunden, seine Wärme an die umgebende Hülle abzugeben. *Ht.*

A. Callaud. Traité des paratonnerres, leur utilité, leur théorie, leur construction. Paris, Ducher. 1874; Mondes (2) XXXV, 258-259†.

Die Originalabhandlung ist dem Ref. nicht zugänglich. Soviel die kurze Notiz in den „Mondes“, die übrigens zu einer

Beurtheilung der Brochüre nicht ausreicht, erkennen lässt, bemüht sich Verf. auf Grund der bisherigen, fremden wie eigenen, Arbeiten und Erfahrungen, mit Zuhülfenahme der neuesten Fortschritte in der Elektricitätslehre, die richtigen Vorschriften zur Anlage und Prüfung von Blitzableitern auf den verschiedensten Gebäuden, wie Wohnhäusern, Mühlen, Kirchen, Pulverschuppen u. dergl. zu entwickeln. *Ht.*

R. F. MICHEL. Controleur automatique de l'efficacité des paratonnerres. Mondes (2) XXXIII, 783-789†.

— — Observations sur la construction et l'entretien des paratonnerres. Mondes (2) XXXV, 291-305†.

Ueber die Nothwendigkeit, die Blitzableiter einer häufigen Controle zu unterziehen, sind alle Fachleute einig. Im wesentlichen wird die Controle immer darin bestehen müssen, dass man die oberirdische Leitung einerseits, das Erdreich, worin dieselbe geführt ist, andererseits als Schliessung eines Stromes benutzt und nachsieht, ob derselbe ungehindert circulirt oder nicht. Herr MICHEL hat nun einen Apparat construirt (der in der Originalabhandlung durch eine Zeichnung erläutert ist), welcher mit einem Läutewerk derartig in Verbindung gesetzt ist, dass dasselbe ertönt, wenn mit dem Blitzableiter irgend eine schädliche Veränderung vorgegangen ist. Der Gedanke ist übrigens nicht neu, sondern schon von H. DE PARVILLE in den C. R. LXVII, 306, DINGLER, J. CXC, 249 ausgesprochen worden, worüber im Berl. Ber. v. J. 1868 referirt worden ist.

Betreffs der Abweichungen beider Apparate von einander verweise ich auf die Originalabhandlungen.

Die zweite Schrift des Herrn Verfassers theilt mit, dass eine Untersuchung der Blitzableiter auf den öffentlichen Gebäuden und Monumenten von Paris ergeben hatte, dass dieselben sich fast alle in einem unbrauchbaren Zustande befanden. Sie verbreitet sich dann darüber, wie man defecte Blitzableiter am besten wieder in einen brauchbaren Zustand versetzen könne. Für die Auffangestangen wird die Anbringung mehrerer Spitzen

statt einer einzigen empfohlen. Im übrigen enthält die Abhandlung nichts neues. *Ht.*

C. Ozon.

F. Dohrandt. Studien über meteorologische Instrumente und Beobachtungsmethoden. 2. Zur Kritik der Ozonbeobachtungen. Wild Rep. f. Met. III. No. 4, 16 S.†

Aus der vorliegenden Abhandlung, die zum grösseren Theile historisch ist, in Bezug auf die Erklärung der gesetzmässigen Aenderung des Ozongehaltes aber nichts Neues bringt, erlaube ich mir das Folgende hervorzuheben:

Da durch die ozonometrischen Bestimmungen immer nur die Differenz des in der freien Atmosphäre enthaltenen und des durch Oxydationsprozesse zerstörten Ozons erhalten wird (cf. Ebermayer, Das atmosphärische Ozon; Jel. Z. S. f. Met. VIII, 342—345, 353—359, 369—372; Berl. Ber. 1873), so haben alle Beobachtungen dieser Art einen überwiegend lokalen Charakter und besitzen keinerlei Bedeutung für die allgemeine Physik der freien Atmosphäre. Aber auch die Bestimmungen lokal vorhandener Ozonmengen verlieren einen grossen Theil ihrer event. Verwendbarkeit, da nicht nur die Skalen, nach denen der Grad der Bläuung gemessen wird, an verschiedenen Orten von einander abweichen, sondern auch die Reagenspapiere selten eine gleichmässige Färbung annehmen, vielmehr häufig blaue Flecken auf matterem Grunde zeigen, auch die blaue Farbe des gebildeten Jodkleisters durch überschüssiges Jodkalium in eine röthliche bis bräunliche verwandelt werden kann — „alles Uebelstände, die schon den Grad der Bläuung sicher festzustellen erschweren, es aber geradezu unzulässig machen, verschiedene Angaben mit einander zu vergleichen."

Ferner ist beobachtet worden, dass auf den Papierstreifen die Jodausscheidung in den ersten Stunden der Aussetzung eine verhältnissmässig stärkere ist, als in den späteren und zwar in dem Maasse, dass die nach einigen Stunden eingetretene Bläuung häufig nicht mehr zunimmt, ja selbst wieder verschwindet. Zwei-

mal des Tages gewechselte Ozonstreifen ergaben z. B. im Mittel 4,1, während das 12 Stunden lang während derselben 10 Tage ausgehängte Ozonpapier nur 2,2 anzeigte. „Dreimal täglich erneuerte Ozonometerstreifen gaben bei den Beobachtungen in Lemberg als durchschnittliche Anzeige des Ozongehaltes in 12 Stunden im Mittel mehrerer Jahre 11,11, während bei 12stündigen Beobachtungen, ebenfalls im Mittel mehrerer Jahre Kremsmünster 4,61 und Wien 4,92 Grade aufwiesen. Die Summe der Färbungen, welche 4 nacheinander jedesmal durch 3 Stunden ausgesetzte Ozonpapiere angeben, fällt grösser als das doppelte, ja selbst als das dreifache des Farbengrades aus, welchen ein ähnliches durch 12 Stunden ausgesetztes Papier angiebt. Die der Ozonometrie zu Grunde liegende Annahme, dass die Ozonreaction (die Intensität der Bläuung) einfach proportional sei dem Ozongehalte der Luft und der Dauer der Aussetzungszeit, erweist sich mithin als nicht zutreffend."

Ferner darf nicht vergessen werden, dass bei der SCHÖNBEIN'schen Methode der Ozonbestimmung auch die Reaction der in der Luft enthaltenen salpetrigen Säure sich zu derjenigen des Ozons summirt (cf. HUIZINGA, Ueber den Nachweis des Ozons und dessen Anwesenheit in der Atmosphäre, Z. S. f. Chem. (2. IV), XI, 311—312; Berl. Ber. 1868), während, wie schon oben gesagt wurde, die ozonzerstörenden Substanzen die Reaction beeinträchtigen.

Man wird in der That die Ozonreactionen und den Ozongehalt auseinanderhalten müssen, der Art, dass die ersteren zwar einen factischen Wechsel in dem Ozongehalte der Atmosphäre anzeigen können, für die Ermittelung genauer quantitativer Werthe aber ungeeignet sind und höchstens die drei Grade: kein Ozon, schwacher und starker Ozongehalt zu unterscheiden gestatten werden.

„Sollte es aus irgend welchen Gründen wünschenswerth erscheinen, zu erfahren, wie viel unzerstörtes Ozon zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Orte in der Luft noch vorhanden ist, so könnten derartige ozonometrische Bestimmungen nur in ähnlicher Weise gemacht werden, wie sie PLESS und PIERRE

angestellt haben: möglichst grosse, gemessene Quantitäten atmosphärischer Luft (1500—2000 Liter) wurden vermittelst eines Aspirators durch eine Lösung von Jodkalium gezogen oder über vielfach zusammengerolltes, mit Jodkaliumkleister getränktes Papier von grosser Fläche geleitet; in beiden Fällen wurde dann das ausgeschiedene Jod durch eine sehr verdünnte Lösung von schwefliger Säure titrirt."

Die hierdurch ermittelten Ozonquantitäten ergaben mit dem durch die Schönbein'schen Grade angezeigten Ozongehalte gewöhnlich nicht die geringste Uebereinstimmung.

Die Bedeutung der gewöhnlichen ozonometrischen Beobachtungen würde nach allem dem etwa auf dasjenige Maass zurückzuführen sein, das ihnen Schönbein ursprünglich gegeben hat. Sie würden zur Beurtheilung rein lokaler Verhältnisse, etwa in sanitärer Hinsicht, von Werth sein können, aber für die meteorologische Wissenschaft ihren Werth verlieren. *Ht.*

Lender. Das atmosphärische Ozon, nach Messungen in Marienbad, Kissingen, Mentone, Meran und Wiesbaden. Deutsche Klinik, 1872. No. 19, 1-70†.

Der physikalische Theil dieser Arbeit enthält im wesentlichen nichts, worüber nicht schon in den früheren Jahrgängen des Berl. Ber., so namentlich in denjenigen v. J. 1872 und 1873 referirt worden wäre. Selbstverständlich soll hierdurch die event. Priorität der Entdeckungen des Herrn Verf., dessen Abhandlung ja ausserdem schon im Jahre 1872 erschienen ist, so namentlich betreffs der Ozonerzeugung durch Verdunstung, in keiner Weise berührt werden. Den Satz, dass es bei der Bildung von Ozongas ausser auf die Stärke der Verdunstung auch auf den Salzgehalt der verdunstenden Flüssigkeit ankomme, vertritt Verf. vorläufig noch allein. Als wesentlich ist aus der Abhandlung noch hervorzuheben, dass es bewiesen zu sein scheint, dass Ozongas vom Wasser absorbirt und eine Zeit lang (dauernd?) darin erhalten werden kann. *Ht.*

T. MOFFAT. On the apparent connection between sun-spot and atmospheric ozone. Nature X, 411†; SILLIM. J. (3) VIII, 477; J. Scott. Met. Soc. 1874.

Das Maximum des atmosphärischen Ozongehaltes soll mit dem Maximum der Sonnenflecken, das Minimum mit dem Minimum zusammenfallen (cf. Berl. Ber. 1871). *Ht.*

BÖTTGER. Ueber die Einwirkung des elektrischen Funkens auf atmosphärische Luft. Polyt. Notizbl. XXIX, 13 bis 14†; Jahresb. d. phys. Ver. zu Frankfurt a./M. 1871-72. 12; Chem. Centrbl. 1873. 498; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 653. cf. Berl. Ber. 1873. 750.

Aus der Thatsache, dass sich bei dem Durchgange des elektrischen Funkens durch einen mit ganz trockener Luft gefüllten Ballon gelbliche Dämpfe von salpetriger Säure bilden, dass aber, wenn die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist, unter denselben Umständen solche Dämpfe nicht auftreten, vielmehr die Luft nach Ozon riecht, während in dem an den Wänden haftenden Wasser sich untersalpetrige Säure nachweisen lässt, erkläre sich, weshalb die Prüfung der freien atmosphärischen Luft auf einen etwaigen Gehalt an Ozon mittelst ozonometrischer Papiere sehr trügerisch sei, indem das Auftreten der blauen Farbe bei Jodkaliumhaltigen Papierstreifen ebensowohl von salpetriger Säure, wie von Ozon herrühren könne, je nachdem die Luft trocken oder feucht sei (cf. Berl. Ber. 1868, 649—50.) *Ht.*

KINGZETT. Ozone not produced by the oxidation of the essential oils. SILLIM. J. (3) VIII, 310-311†; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 511.

Verf. stellt zuerst fest, in welchem Verhältniss Sauerstoff von Terpentinöl und ähnlichen Stoffen absorbirt wird. Er fand verschiedene Mengen, je nachdem die Oele im Sonnenschein oder im Schatten standen. Die so behandelten Oele färbten dann die Jodkaliumstärkepapiere blau, versagten aber bei den anderen

Ozonreactionen. Da dieses Resultat dasselbe blieb, wie man auch die Versuche änderte, so schloss Verf., dass bei der Oxydation des Terpentinöls und ähnlicher Stoffe kein Ozon gebildet werde, sondern ein anderes Agens auftrete, dessen definitive Bestimmung er späteren Versuchen vorbehielt.

Zu einem ähnlichen negativen Resultate betreffs des Ozongehaltes des Terpentinöls war schon früher O. Wolffenstein gelangt (cf. Berl. Ber. 1870, 896). Ausserdem vergleiche man Mantegazza, Berl. Ber. 1871, 1006. *Ht.*

Bellucci. On the supposed disengagement of ozone from plants. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 596†; C. R. LXXVIII, 362†.

Neue Versuche zur Bestätigung dessen, dass die grünen Pflanzentheile unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen kein Ozon entwickeln. *Ht.*

Karlinski. Zwanzigjährige Ozonbeobachtungen zu Krakau. Z. S. f. Met. IX, 94†. *)

Die aus den Tages- und Nachtbeobachtungen abgeleiteten Werthe ergeben folgende Mittelwerthe:

December	3,35.	April	5,07.	August	4,47.
Januar	3,79.	Mai	5,04.	September	3,99.
Februar	4,64.	Juni	4,79.	October	3,64.
März	5,49.	Juli	4,29.	November	3,87.
		Jahr	4,37.		*N.*

Fernere Litteratur.

Schon berichtet.

L. Palmieri. A quale distanza possa esser collocato un parafulmine da un conduttore mobile per non arrecare perturbazione alle osservazioni di meteorologia elettrica. Rendic. d. Nap. 1871. X, 140; Berl. Ber. 1871.

---

*) Einige Notizen über Ozon vergleiche VI, 42 J. p. 1135. D. Red.

A. Mühry. Der Gewitterprocess nach neuerer Auffassung. Ausl. XLVII, 363-368; Berl. Ber. 1873.

O. Reynolds. On the electrical properties of clouds, and the phenomena of thunder-storms. Proc. Manch. Soc. 1872/73; Berl. Ber. 1873.

— — On the bursting of trees and objects struck by lightning. Chem. News. XXIX, 5-6; Berl. Ber. 1873.

O. N. Rood. Sur la durée et le caractère multiple des éclairs. d'Almeida J. 1874. III, 134; Sillim. J. 1873. V, 163; Berl. Ber. 1873.

H. Wilde. On the influence of gas- and water-pipes in determining the direction of a discharge of lightning. Proc. Manch. Soc. 1871/72; Berl. Ber. 1872.

J. Baxendell. Note on the destruction of St. Mary's church, Crumpsall, on the 4th of January 1872 by fire from a lightning discharge. Proc. Manch. Soc. 1871/72; Berl. Ber. 1872.

Ragona. Relazione tra le variazioni diurne dell' elettricità atmosferica a ciel sereno, e quelle del barometro. Annuario di Modena VIII. H. 3; Berl. Ber. 1873.

Wislizenus. Schwankungen der Luftelektricität. Z. S. f. Met. IX, 87; Naturf. VII, 173-174.

Ebermayer. Dell' ozono atmosferico e delle sue applicazioni. Ann. d. chim. appl. alla med. 1874. LVIII; Berl. Ber. 1873.

J. Dewar and M'Kendrick. On the physiological action of ozone. Proc. Edinb. Soc. 1873/74. VIII, 211; Berl. Ber. 1873.

In der vorliegenden Abhandlung findet man die betreffenden Versuche und deren Resultate vollständig, während die früher zu Grunde gelegte Mittheilung (Nature IX, 104-105) nur einen kurzen Auszug enthalten hatte. Betreffs der Details ist also auf die Abhandlung in den Proc. Edinb. Soc. zu verweisen.

J. N. Hearder. Physiological effects of ozone. Nature IX, 182-183. Unwesentliche Bemerkungen zu der vorigen Abhandlung.

L. Palmieri. Nuove osservazioni che verificano la legge secondo la quale l'elettricità atmosferica si svolge con la caduta delle piogge. Rendic. d. Nap. 1872. XI, 218.

Neue Beobachtungen zur Bestätigung des bekannten Palmieri'schen Gesetzes über die negative Luftelektricität. cf. Berl. Ber. 1872.

— — Di alcuni effetti del fulmine caduto sull' osservatorio vesuviano. Rendic. d. Nap. 1871. X, 180. (unwichtig.)

— — Di alcuni effetti di un fulmine caduto sull' osservatorio vesuviano. Rendic. d. Nap. 1874. XIII, 148-149. (unwichtig.)

A. Scacchi. Rapporto dei lavori compiuti dall' accademia delle scienze fisiche e matematiche nell' anno 1872. Rendic. d. Nap. 1873. XII, 1-10. (Palmieri's Arbeit über die Abänderung des beweglichen Konduktors enthaltend.)

W. Thomson. Address to the society of telegraphic engineers on terrestrial electricity. Nature IX, 269-271. Aufforderung zu Beobachtungen.

Tait. On atmospheric electricity. Proc. Edinb. Soc. VIII. 1873/74. 349. Beobachtung ungewöhnlicher Electricitätsmengen.

H. Mohn. Tordenveir i Norge. Forh. Vidensk. Selsk. (Christ.) 1873. I, 168-179. Tabellen. Das Steigen der Lufttemperatur und der Feuchtigkeit ging stets mit einer Vermehrung der Gewitter Hand in Hand.

Orages observés à Bruxelles, Gand, Louvain, Malines et Liège. 1873.

Orages observés à Gerpinnes en 1872. Beides in Not. d. l'ann. 1872/73. Listen.

J. W. Clark. Observations on the spectrum of sheet lightning. Chem. News 17. Juli 1874 p. 28.

Der Verf. beobachtete bei den meisten Blitzen ein continuirliches Spektrum und konnte trotz zahlreicher Beobachtungen nur einmal ein Bandenspektrum, welches Kundt bei den Flächenblitzen immer gesehen haben will, beobachten.

O. van Ertborn. Note sur les orages qui ont sévi à Aartselaer le 23, 26 et 29 juillet 1873. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 145.

Der Blitz schlägt während des genannten Gewitters an 8 ver-

schiedenen Stellen ein. Der Gewitterreichthum von Aartselaer steht in direktem Gegensatz zu dem weit verbreiteten Glauben, dass die Gewitter gern den Flussläufen folgen.

R. Billwiller. Der Gewittersturm vom 28. Juli 1872 in der nördlichen Schweiz und seine Ursachen. Wolf schweiz. meteor. Beob. IX. 1872. XIII-XXIV; Z. S. f. Met. IX, 191-192. Von keinem allgemeinen Interesse.

C. Wakefield. A remarkable thunderstorm. Nature X, 380. (unwichtig.)

Hooreman. Le 10 juillet plusieurs orages de la Belgique. Inst. 1874. II, 413. Von keinem allgemeinen Interesse.

Thunderstorm in southern France and Atlas météorologique. Nature X, 215. (unwichtig)

E. Sawyer. The thunderstorm at Brighton on Oct. 8. 1873, its effects. Qu. J. of Met. Soc. January 1874; Z. S. f. Met. IX, 335. Von keinem allgemeinen Interesse.

P. J. Vervaet. Gewitter in Pressburg am 15.-16. Juni. Z. S. f. Met. IX, 221-222.

Gewitter am 14. u. 16. April. Z. S. f. Met. IX, 138-140.

Gewitter am 15. u. 22. Juni. Z. S. f. Met. IX, 219-221.

Ed. Hagenbach. Wirkung eines Blitzschlages auf Telegraphenleitungen. Naturf. 1874. 494; Pogg. Ann. CLII, 639.

S. Broughton. On ball discharge in thunderstorms. Proc. Manch. Soc. 1872/73. (unwichtig)

Seydl. Ein merkwürdiger Blitzschlag. Z. S. f. Met. IX, 285-286. (unwichtig)

A. Boué. Ueber besondere Attractionszustände bei Blitzschlägen. Wien, Gerold; Wien. Ber. 6/11. 73; Nature IX, 236. Ref. nicht zugänglich.

Alan Cheales. Explosive force of lightning. Chem. News XXIX, 32. Ref. nicht zugänglich.

Kurze Betrachtung über den Blitzableiter. Polyt. Notizbl. XXIX, 305-309. Nichts Neues.

Melsens. Sur les paratonnerres. Inst. 1874. II, 441. Nichts Neues.

FLETCHER. On lightning protectors. J. of the Soc. of tel. eng. 1874. Ref. nicht zugänglich.

HAGENBACH. Sur les paratonnerres. Arch. sc. phys. (2) LI, 169; Schweiz. naturf. Vers. 57 Chur. Ref. nicht zugänglich.

C. MANCONI. Delle incavallature in ferro coi puntoni rinforzati da saette inclinate. Dissert. 8°. 1-32. Torino 1874. Ref. nicht zugänglich.

E. SOLVAY. La produzione dell' elettricità nell' atto del condensamento vescicolare e le principali conseguenze di questo fatto. Rend. d. Nap. 1873. XII, 48. Bemerkung des Verf. zu einer ihn betreffenden Notiz der C. R. v. 3. März 1873.

ANDREWS. On ozone. Nature IX, 175, 347-349, 364-366, 382 bis 383; Proc. Edinb. Soc. 1873/74. VIII, 229; J. Scott. Met. Soc. Jan.-Apr. 1874; Athen. (2) 1874. 148. cf. Berl. Ber. 1868.
Zusammenfassung der bis jetzt bekannten Darstellungsarten und Eigenschaften des Ozons.

T. MOFFAT. Atmospheric ozone and its sources. J. Scott. Met. Soc. 1874; Athen. (1) 1874. 130. (unwichtig)

J. BAXENDELL. On observations of atmospheric ozone. Proc. Manch. Soc. 1868/69; Mem. Manch. Soc. (3) IV, 191-201. Ref. nicht zugänglich.

S. ZINNO. Sull' ozono. Mem. premiata dal R. Ist. Lomb. Napoli 1874. Ref. nicht zugänglich. Mondes (2) XXXV, 739.
Kurze Notiz über diese Preisschrift, welche die Eigenschaften und technologischen Anwendungen des Ozons behandelt.

CUTTING. On ozone. Arch. of science (Amer.) I. No. VI. 1873. 203.

TH. MACKEREth. On atmospheric ozone. Proc. Manch. Soc. 1868/69. cf. Berl. Ber. 1869.

Bullettino delle osservazioni ozonometriche-meteorologiche fatte in Roma da C. Scarpellini. Ref. nicht zugänglich.

SCHOENE. Relation of ozone and water to each other. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 222; Deut. Chem. Ges. Ber. VI, 1208 und 1224-1230. Ref. nicht zugänglich.

C. Giannetti e A. Volta. On the production of ozone by means of the electric discharge. Gaz. chim. Oct. 1874. Ref. nicht zugänglich.

Zittel. Ozongehalt der Luft in der Libyschen Wüste. Münchn. Ber. 1874. 215; Naturf. VII, 362-363.

---

45. Physikalische Geographie.

A. Allgemeines.

W. Thomson. Geologische Veränderungen und Rotation der Erde. Nature IX, 345; Naturf. VII, 171-172†.

Rede gehalten zu Glasgow auf der Naturforscherversammlung. Aus den allgemeinen Rotationsgesetzen leitet Thomson ab, dass, wenn die Erde um irgend eine andere Achse rotiren würde, als um die jetzige Hauptachse, dies nur eine momentane Aenderung mit einer Periode von 246 Tagen sein würde. Die Veränderungen des Klima's der Erde lassen sich nicht aus Veränderung der Erdachse erklären, ebenso werden Hebungen und Senkungen nur eine unbedeutende Verschiebung der Achse zur Folge haben.

Sch.

W. C. Kerr. Topography as affected by the rotation of the earth. Proc. Amer. Soc. XIII, 190-192†. 1873. H. 1.

Bei der geologischen Untersuchung von Nord-Carolina stellt sich als auffällig heraus, dass die Südufer der von Nordwest nach Südost gerichteten Ströme, hoch sind, während die Nordufer sumpfig erscheinen, ebenso dass die Flüsse häufig südliche convexe Ausbiegungen zeigen. Diese Verhältnisse glaubt der Verf. auf Wirkungen der Erdrotation beziehen zu können.

Sch.

E. Behm. Die bedeutenderen geographischen Reisen in den Jahren 1872 und 1873. Behm, Geographisches Jahrbuch. V. 1874.

Der interessante und übersichtliche Bericht enthält ein ausserordentlich reiches Material (Nordpol-Expedition, Challenger-Expedition etc.); auch wird über Schmick's Lehre von einer säculären Umsetzung der Meere und Verschiebung der Wärmezonen, die in fünf Schriften, deren Titel angeführt werden und z. Th. auch in diesen Berichten erwähnt sind, niedergelegt ist, berichtet. Referent kann Herrn Behm darin nicht zustimmen, dass diese Lehre auf festeren Füssen als die Theorien der Meeresströmungen von Carpenter, Croll, Schilling beruhe, und muss im Gegentheil nach den Referaten, das Original war nicht zugänglich, diese Schmick'sche Theorie als überflüssig und nicht hinlänglich begründet ansehen. *Sch.*

H. C. Sorby. On some recent astronomical speculations in their relation to geology. Nature IX, 388-389†.

Ideen darüber, in wie fern frühere Veränderungen im Sonnenspektrum auf die Vegetation in früheren geologischen Epochen eingewirkt haben können. *Sch.*

H. Y. Hind. The figure of the earth in relation to geological inquiry. Nature X, 165-167†.

Unter Annahme ungleicher Aequitorialdurchmesser — der von 14°23′ O. Gr. 194°23′ O. Gr. 41852864′ engl.; der um 90° entfernte 41843896′, also circa zwei Meter kürzer (cf. Mem. R. Astr. Soc. 1860, XXIX) — glaubt Herr Hind auf den geologischen Einfluss dieser elliptischen Gestaltung dieses Wulstes hinweisen zu müssen, da Hebung und Senkung des Landes, oceanische Strömungen etc. davon beeinflusst werden können, und bringt er namentlich die Oberflächengestaltung von Nordamerika damit in Zusammenhang. *Sch.*

Drayson. The cause of the supposed proper motion of the fixed stars, and an explanation of the apparent

acceleration of the Moon's mean motion; with other geometrical problems in astronomy hitherto insolved. London, CHAPMAN u. HALL 1874.

Dieses Werk, gewissermassen eine Fortsetzung der Brochüre: „The cause, date and duration of the last glacial epoch", wird, wie schon früher, Nature XI, 66 — 67 äusserst ungünstig besprochen und scheint dasselbe in der That auf vollständig verkehrten Ausdehnungen geometrischer Sätze und Constructionen zu beruhen. *Sch.*

Seventh annual report of the United States geological survey of the Territories for 1873. Dr. P. V. HAYDEN. Washington 1874; SILLIM. J. (3) VIII, 467-468†.

Neben geologisch-zoologischen Arbeiten finden sich Nachrichten über die allgemeine Geologie des Coloradogebiets und über Gletscher in den dortigen Gebirgen. *Sch.*

EVERETT. Sixth Report of the committee appointed for the purpose of investigating the rate of increase of underground temperature downwards in various localities of dry land and under water. Rep. Brit. Ass. Bradford 1873. XLIII, 252-257†.

In dem artesischen Brunnen von Lachapelle bei Paris war bis zur Tiefe von 600^{m} durchschnittlich für 94' 1° F. Zunahme beobachtet, bis 660^{m} aber wuchs die Temperatur sehr schnell noch um 7½ °F. Herr EVERETT schliesst sich der Meinung der französischen Forscher MANGET und LIPPMANN an, dass diese Temperaturerhöhung der durch das Bohren entstandenen Wärme zuzuschreiben sei und wird dies näher dargelegt. Auch über andere Bohrungen wird berichtet. In dem Kentish-town-Brunnen wird in der Tiefe von 1000' seit dem 29. Oct. 1872 eine geringe Temperaturabnahme von 67,71 °F. auf 67,50° beobachtet; die abnorme Temperaturerhöhung am South-Hetton-Bohrloche hat sich als Beobachtungsfehler herausgestellt. Auch über einige

andere Unternehmungen und die Temperatur im Gotthardtunnel wird sodann berichtet. *Sch.*

D. M. Home. On the supposed upheaval of Scotland in its central parts since the time of the Roman occupation. Trans. R. S. of Edinb. (1) 72/73. XXVII, 39-51†; Proc. Edinb. Soc. 72/73 VIII, 49.

Herr Geikie hatte aus der Endigung des Pictenwalls an der Seite des Clyde und aus den geologischen Lagerungsverhältnissen geschlossen, dass das mittlere Schottland seit der Römerzeit eine Hebung von 25 Fuss erfahren habe. Namhafte Geologen hatten sich der Meinung angeschlossen. In dem Vorliegenden wird gezeigt, dass die Erstreckung des Pictenwalls nicht richtig bestimmt war und diese Annahme einer Hebung nicht haltbar ist, dass vielmehr der Felsengürtel, der sich überall an der schottischen Küste findet, die letzte Periode der Hebung, aus viel früherer Zeit herrührend, andeute. *Sch.*

Die Depression der Colorado Wüste. Peterm. Mitth. 1874. 150-151†.

Schon früher war von der Colorado-Wüste, am rechten Ufer des unteren Colorado eine Depression von 70′ engl. angegeben. Neuere Messungen gaben als tiefsten Punkt 215′ engl., von wo aus allmähliche Ansteigung stattfindet; Williamson giebt 300′ an. Die Länge des Depressionsgebiets beträgt 50,6 engl. M. *Sch.*

B. de Chancourtois. Programme d'un système de Géographie fondé sur l'usage exclusif des mesures décimales, d'un méridien 0^G international et des projections stéréographique et gnomique. C. R. LXXVIII, 794-797†; Mondes (3) XXXIII, 620.

Dem Vorschlage, dezimale Theile für die Bogen anzuwenden, schliesst der Verf. den für einen internationalen Meridian an. Derselbe soll der 28°30′ westlich von Paris sein, der in der

Nähe der Azoren-Insel St. Michael vorüberzieht und kein bewohntes Land berührt. *Sch.*

---

de Lesseps. Observations au sujet de l'établissement d'une mer intérieure en Algérie. C. R. LXXIX, 87-88†; Inst. 1874. II, 219.

C. Houyvet. Sur le projet d'une mer intérieure en Algérie. C. R. LXXIX, 101-102†; Inst. 1874. II, 242.

Virlet d'Aoust. Indications données, en 1845, sur l'existence d'une mer ancienne en Algérie, dans la partie méridionale de l'Atlas, et sur la possibilité du rétablissement de cette mer. Mondes (2) XXXIV, 582-583; C. R. LXXIX, 218†.

E. Roudaire. Réponse à la note précédente de M. Houyvet sur le projet de rétablissement d'une mer intérieure en Algérie. C. R. LXXIX, 289-290†; Inst. 1874. II, 267; Mondes (2) XXXIV, 625.

Ed. Fuchs. Note sur l'isthme de Gabès et l'extrémité orientale de la dépression saharienne. C. R. LXXIX, 352-355†; Mondes (2) XXXIV, 709-710.

E. Cosson. Note sur le projet d'établissement d'une mer intérieure en Algérie. C. R. LXXIX, 435-442†; Mondes (2) XXXV, 37-38.

E. Roudaire. Note sur la mer intérieure d'Algérie. C. R. LXXIX, 501-504; Mondes (2) XXXV, 83.

A. Pomel. Sur la prétendue mer saharienne. C. R. LXXIX, 792-793†.

Virlet d'Aoust. Observations sur l'ancienne mer intérieure du Sahara tuniso-algérien. C. R. LXXIX, 794-795†.

Diese Frage hat sowohl in Frankreich wie in Deutschland zu den mannichfaltigsten Meinungsäusserungen Veranlassung gegeben. Die Furcht einer klimatischen Aenderung Europa's durch Herstellung eines solchen Meerbusens oder Binnenmeeres von einer Länge von 350 Kilom. und 60 Kilom. Breite, einem Oberflächeninhalt von ca. 350 Quadratm. (20000 Quadratkil.), einer Tiefe von

2—15 oder 40m (dies sind Angaben über die grösste Tiefe der Depression), ist eine vollständig lächerliche, wie auch Rohlfs im nachstehenden Artikel hervorgehoben hat. Nimmt man noch dazu, dass dieses Meer z. Th. durch den Atlas und das Mittelmeer von den europäischen Küsten getrennt ist, so begreift man in der That die ganze Discussion nur, wenn man die bekannte Unwissenheit des Publikums in meteorologischen Fragen zu Hilfe nimmt. Die obigen Artikel beschäftigen sich mit Beobachtungen über die Möglichkeit und Erspriesslichkeit dieses Unternehmen auszuführen. Schon die Kosten der Durchbohrung der Landenge von Gabes würden sehr bedeutend sein, da der Canal sehr tief sein müsste. Auch wird die Wirkung des Binnenmeeres auf die umgebenden Landstriche und die artesischen Brunnen u. s. w. besprochen und namentlich auch die Frage erörtert, wie durch eine Unterströmung aus dem Schott ins Meer die Ablagerung von Salz zu verhindern sei. Die Verhältnisse beim mittelländischen Meere und schwarzen Meere werden herbeigezogen, mit Unrecht deshalb, weil hier die verbindenden Canäle (Strasse von Gibraltar, Dardanellen) bedeutend tiefer sind, als der Canal von Gabes je sein kann. Die historischen Daten weisen durchaus nicht nach, dass in früherer Zeit das Meer die Schotts ausgefüllt hat, denn die Sage von den Argonauten kann als historisches Zeugniss nicht herangezogen werden und lässt sich die betreffende Stelle auch anders auslegen. Geologisch weisen sich die Schotts (Melgigh, Melrir, Ghiarnis) als alter Meeresgrund aus. Gegner des Projektes sind Fuchs, Cosson und Virlet d'Aoust, welcher hervorhebt, dass schon in den vierziger Jahren auf die Depression aufmerksam gemacht ist. Ausserdem finden sich verschiedene Litteraturangaben über den Gegenstand in einzelnen der Arbeiten. cf. E. Houdaire (wohl für Roudaire?) Une mer intérieure en Algérie. br. in 4°. Paris 1874, bespr. Mondes (2) XXXIV, 686-687. *Sch.*

G. Rohlfs. Ein Binnensee in Algerien. Ausland 1874. 838-840†.

In der Revue des deux mondes 1874, 14. Mai hatte Roudaire

den Plan, den Schott Mel-Rir mit Mittelmeerwasser zu füllen, auseinandergesetzt. ROHLFS erörtert die Verhältnisse ganz kurz und tritt namentlich der auch in Deutschland aufgetauchten Anschauung entgegen, dass dadurch eine klimatische Aenderung in Deutschland entstehen könnte (cf. übrigens die früheren Jahrgänge dieser Ber.). *Sch.*

J. HANN. Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie. BEHM's Jahrbuch 1874. V, 1-46.

---

v. HAUSLAB (Feldzeugmeister). Ueber die Naturgesetze der äusseren Formen der Unebenheiten der Erdoberfläche. Wien. Ber. (1) LXIX, 816†; Inst. 1874. II, 330.

Der Verf. glaubt darauf hinweisen zu müssen, dass auf der Erde die Ringgebirge ausserordentlich verbreitet sind und dieselben den Mondgebirgen analog möglicherweise durch Platzen von Blasen entstanden sind. Als weitere Merkmale für solche Ringgebirge nennt Herr HAUSLAB die Flussläufe in kreisförmigen Thälern, die äussere kreisförmige Richtung und Biegung der Gebirgskämme und die innere kreisförmige geognostische Lagerung der Gesteine. An der Hand dieser Merkmale werden nun viele Ringformen aufgezählt aus Oesterreich und Baiern, doch dürften nicht überall die Geologen dem Verf. in seiner Auffassung beistimmen. Als Ergebnisse dieser Betrachtungen führt Herr H. an:

1) Die nicht blos hypothetisch behauptete, sondern auf Karten gezeichnete Nachweisung, dass die Oberfläche der Erde eben solche Ringgebirge besitzt wie der Mond, mit dem allgemeinen Unterschiede, dass die auf letzterem auf gleicher Basis höher sind. Wie die noch immer nicht ganz vollkommenen Darstellungen unserer Landkarten zeigen, ist diese Thatsache bis jetzt noch gänzlich unbekannt.
2) Zeigen sie Wendung und Zusammenhang, das heisst eine Zergliederung der Formen der Erdoberfläche, wodurch

die Beziehungen der Einzelnheiten zu einem Ganzen und ihrer Bedeutung klar werden, wie dies in den anderen Naturwissenschaften geschieht.

Die drei letzten Punkte beziehen sich auf die Vorzüge dieser Betrachtung. *Sch.*

A. S. Wilson. On some chemical aspects of physical geography. Chem. News. 17/7. 1874. 14-16, 26-27†.

In dem ersten Theile giebt der Verf. einen kurzen Ueberblick über die Absorption des Ammoniaks und der Salpetersäure durch den Boden und die Rolle des Flussschlamms, welcher den Flüssen ebenfalls Phosphorsäure, Salpetersäure u. s. w. entzieht und so äusserst befruchtend wirken kann. Im zweiten Theile geht Herr Wilson von den Beobachtungen Thomson's (Challenger-Expedition) im atlantischen Ozean aus und sucht die Veränderungen im organischen Leben in verschiedenen Tiefen auf den verschiedenen Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure zu beziehen. Es nimmt hiernach im allgemeinen der Sauerstoffgehalt mit der Tiefe ab, der Kohlensäuregehalt zu; das Tiefseewasser muss deshalb mehr Kalkcarbonat auflösen können und deshalb sollen in der Tiefe weniger Kalk absondernde Organismen vorkommen und die rothe von Thomson gefundene Bodenschicht soll der Rückstand einer aufgelösten Kalkschicht sein. Diese rothen Thonschlamme waren demnach der Anfang zur Bildung eines Thonschiefers und giebt der Verf. drei Analysen um zu zeigen, dass diese Schichten sehr wenig kohlensauren Kalk enthalten.

Sch.

G. Radde. Vier Vorträge über den Kaukasus. Peterm. Mitth. 1874. Ergzh. No. 36, 1-71.*

1. Vortrag. Das Relief der Kaukasus-Länder (Configuration des Landes, Höhenmessungen, Thalbildungen etc.);
2. Vortrag. Die organische Welt des Kaukasus (Klima, Verbreitung der Pflanzen, Wälder, Steppen etc.);

3. Vortrag. Die unorganische Welt im Kaukasus in ihrer Benutzung durch den Menschen (Geologie des Kaukasus, Thermen, Erze, Naphta, Steinsalz etc.);

4. Vortrag. Die Völker der Gegenwart im Kaukasus. — Zeitfragen. — Zukunftsfragen.

Beigegeben eine Karte zur Uebersicht der physikalisch-geographischen Grundzüge und wichtigsten Minerale. — Uebersicht über Verbreitung der Wälder in Kaukasien und Dichtigkeit der Bevölkerung in Kaukasien (der Raum der Berichte erlaubt ein näheres Eingehen nicht). *Sch.*

D. BRAUNS. Die Resultate der Temperaturmessungen in grösseren Tiefen, besonders im Sperenberger Bohrloche und ihre Bedeutung in theoretisch-geologischer Hinsicht. Z. S. f. ges. Naturw. 1874. XLIII, 484-496†.

Der Verf. hält die Annahme eines feurigflüssigen Erdinnern für durchaus nicht erwiesen und glaubt auch, dass die heissen Quellen und die Temperaturmessungen in Bohrlöchern, namentlich im Sperenberger Bohrloche (cf. fr. Ber. 1872. 868), nicht dafür sprechen. Aus den Temperaturmessungen folgt nämlich nicht das proportionale Anwachsen der Temperatur mit der Tiefe, denn nur unter dieser Annahme kommt man zu den hohen Temperaturen, welche schon in geringer Tiefe ein Schmelzen der festen Erdbestandtheile veranlassen müssten. Freilich zeigt sich in vulkanischen Gegenden ein stärkeres Anwachsen der Temperatur, z. B. zeigt ein Bohrloch bei Neuffen im basaltischen Distrikt in 385^{m} (1200′) Tiefe 38,7° C. und betrug die Zunahme 1° C. für 40′, in Toskana ergeben Bohrungen 1° für 41,7′. Bei Vulkanen ist das Wachsthum noch bedeutender. In nicht vulkanischen Gegenden bleibt in grösseren Tiefen (1600—1800′) der Zuwachs an Temperatur für dieselbe Zahl von Fussen nicht mehr gleich und je tiefer man hinabgeht je geringer der Zuwachs. Für die Greneller Bohrungen stimmt die Formel:

$$T = 0{,}042\,S - 0{,}00002056\,S^2$$

(S Tiefe) mit den Beobachtungen überein (sie ist die empirische Wiedergabe derselben) und lässt sich diese auch für andere Fälle anwenden. Die Sperenberger Messungen werden durch die Formel wiedergegeben:

$$T(C) = 0{,}0516\,S - 0{,}0000159\,S^2$$

(für 4042′ 39° C.). Hieraus folgt, dass schon in geringer Tiefe keine Zunahme mehr erfolgen dürfte. Ref. kann die allgemeine Gültigkeit dieser Formeln nicht anerkennen und hält auch die theoretisch scheinende Begründung p. 492 für unzureichend. Würde doch auch bei grösseren Tiefen dann wieder eine Abkühlung erfolgen müssen, wenn das negative Glied als Schlussglied richtig ist. Einen ausreichenden Widerspruch gegen ein feurigflüssiges Erdinnere ergeben die Sperenberger Bohrungen nach Meinung des Referenten nicht. *Sch.*

Fernere Litteratur.

Fedtschenko's Reisen in Turkestan 1868-71. Peterm. Mitth. 1874. XX, 201. (Von geogr.-physik. Interesse.)

Persien mit den Grenzgebieten von Afghanistan und Belutschistan. Peterm. Mitth. 1874. 59-63†. (geographisch.)

G. Rohlfs. Beginn der deutschen Expedition in die Libysche Wüste. Peterm. Mitth. 1874. Heft 3, p. 82-90, 178 bis 186 etc.

A. Boué. Ueber den Begriff und die Bestandtheile einer Gebirgskette, besonders über die sogenannten Urketten sowie die Gebirgs-Systeme. Vergleichung der Erd- und Mondes-Oberfläche. Wien. Ber. (1) LXIX, 237-300. (Mit Anhang X, Litteraturnotizen.)

E. Favre. Revue géologique suisse pour l'année 1873. Arch. sc. phys. (2) L, 269-305, 329-354.

R. W. Thomson. On the formation of coal and on the changes produced in the composition of the strata by the solvent action of water slowly percolating, through the earth's crust during long periods of geological time. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 68-70.

Der projektirte unterseeische Tunnel zwischen Frankreich und England. Ausland 1874. 892-894.

Wenjukow. Die russisch-asiatischen Grenzlande. Leipzig 1874. 8°. bespr. Ausl. 1874. 988. (Von allgem. geogr.-physik. Interesse.)

Bellews. Reisen vom Indus zum Tigris. Ausland 1874. 33, 55. (Enthält Höhenmessungen etc. Der Hamunsee ist ausgetrocknet.)

Fritsche's Reise durch die östliche Mongolei. Ausland 1874. 311.*

Kuhn's Reise in Chiwa und Bockâra. Ausland 1874. 349.*

C. Mauch's Reisen im Innern von Süd-Afrika 1865-72. Peterm. Mitth. 1874. Ergänzgsh. No. 37 p. 1-52. (Die Arbeit enthält manche Notizen über Klima etc. der bereisten Gegenden, ist aber von zu speziell geographisch-ethnographischem Interesse.)

W. C. Gosse's Australische Reise. Peterm. Mitth. 1874. 361-370. (Mittheilung über Höhen und andere physikalisch-geographische Daten der betreffenden Gegenden.)

Bruhns. Bericht über die neuesten Fortschritte der europäischen Gradmessung. Behm's Jahrbuch 1874. V, 144.

L. K. Schmarda. Bericht über die Fortschritte unserer Kenntnisse von der geographischen Verbreitung der Thiere. Behm's Jahrbuch 1874. V, 97-143.

A. Grisebach. Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen. Behm's Jahrbuch 1874. V, 46-96.

G. Davidson. The abrasions of the continental shores of Northwest America and the supposed ancient sea levels. Proc. Calif. Acad. 5/5. 73; Sillim. J. (3) VII, 237.

A. B. Wynne. Observations on some features in the physical geology of the outer Himalayan region of the upper Punjâb. Geol. Soc. 17/12. 73; Phil. mag. (4) XLVIII, 310-311. (Von geol. Interesse.)

R. Mallet. Tidal retardation of the earth's rotation. Phil. mag. (4) XLVIII, 38-41.

W. F. Blanford. On the physical geography of the deserts of Persia and Central Asia. Rep. Brit. Ass. (2) 1873. 162-163.

B. Meere.

Reports on ocean soundings and temperature of H. M. S. „Challenger," Capt. Sir G. Nares, No. 2 und 3. Arbeiten im Jahre 1874 im südlichen Indischen, im Antarktischen und Stillen Ocean. Mit 6 Diagrammen. (Officiell). Weitere Haupt-Litteratur s. Hydr. Mitth. 1874. 263 bis 266; 1875. 32-34, 221-226; Peterm. Mitth. 1874. 290-297 und Taf. 15; 378-380, 461-467 und Taf. 24; 1875. 397; Proceed. of the R. Soc. 1873/74. XXII, 423-428; 1874/75. XXIII, 32-49 (und 4 Tafeln), 245-250; Nature X, 254, XI, 95-97, 116-119, 287-289, 297-299; C. R. LXXVIII, 269-271; Naturf. 1874. 423-424, 444-446, 488. (Nach diesen Hauptquellen in verschiedenen deutschen und fremden Zeitschriften.)

In den Berl. Ber. 1873, p. 1053—1063 haben wir eine Uebersicht über den Zweck und die Aufgaben der Challenger-Expedition und die Arbeiten derselben im Atlantischen Ocean i. J. 1873 gegeben und bringen hier zunächst einen kurzen Bericht über den Verlauf der Reise des „Challenger" i. J. 1874.

Vom 28. October bis zum 17. Decbr. 1873 hatte der „Challenger" bei der Capstadt verweilt, und unternahm alsdann seine Kreuzfahrt durch den südlichen Indischen und einen Theil des Süd-Oceans bis zur Eisgrenze des antarktischen Oceans und von da bis Melbourne in Südaustralien, wo er am 17. März 1874 eintraf. Auf dieser Reise besuchte der „Challenger" die Prince Edwards und Crozet-Inseln (letztere, ohne auf ihnen landen zu können), ferner die Kerguelen-Insel (s. Bericht über die Gazelle-Expedition nachst. L.) vom 8.—31. Januar 1874 und die noch südlicher gelegene Mac-Donald- (Heard-) Insel vom 6.—8. Februar; er machte alsdann einen Vorstoss nach den antarktischen Gewässern, drang bis 66° Südl. Br. vor, wurde aber durch schwere Weststürme und die gefahrdrohende Nähe von Eisbergen zur Umkehr gezwungen und segelte zunächst nach Melbourne, wo er

vom 17. März bis 1. April verweilte. Von Melbourne aus begab sich der „Challenger“ nach Sydney und blieb daselbst vom 6. April bis 8. Juni. In den Monaten Juni bis November 1874 durchkreuzte er den Stillen Ocean zwischen Sydney und Wellington auf Neuseeland, zwischen dieser Insel und dem Tonga- und Fidschi-Archipel, zwischen letzterem und der Torresstrasse, diese selbst, die Avafura-Banda-Celebes- und Sulu-See und endlich zwischen den Philippinen und Hongkong, wo der „Challenger“ am 16. Novbr. 1874 eintraf und bis zum 6. Januar 1875 verweilte.

Auf allen diesen Einzel-Reisen hat der „Challenger“ eine grosse Anzahl von physisch-oceanischen Beobachtungen aller Art angestellt, welche zu ganz neuen Ergebnissen in diesem Zweige der Wissenschaft geführt haben. Wir geben in Folgendem eine gedrängte Uebersicht der wichtigsten derselben, soweit sie die „Physik des Meeres“ betreffen.

I. Reise vom Cap der guten Hoffnung durch den südlichen Indischen Ocean bis Melbourne (Decbr. 1873 bis März 1874).

Agulhas-Strom. In der Nähe des Caps der guten Hoffnung beobachtete der „Challenger“ einige interessante Strömungs-Erscheinungen, welche den gegenseitigen Einfluss des wärmeren Agulhas-Stromes und des kälteren atlantischen östlichen Triftstromes klar nachweisen. Die Temperatur, welche bei dem Ankerplatz in der Simons-Bucht noch 14,2° C. betrug, sank bis zu einer Entfernung von 10 Seemeilen vom Cap bis zu 10,2° und stieg alsdann wieder bis 14,7°. Dies kältere Wasser ist ein Ausläufer des atlantischen östlichen Triftstromes, welcher sich in das warme Wasser des Agulhas-Stromes hineinzwängt; zuweilen aber überwindet dieser letztere den kalten Strom und breitet sich über das kalte Wasser des atlantischen Triftstromes aus. Der Agulhas-Strom konnte in dem wärmeren Oberflächenwasser (bis 23° C.) noch bis 230 Seem. in SSO vom Cap verfolgt werden.

Tiefen- und Bodenverhältnisse. Die 19 vom „Challenger“ zwischen Capstadt und Melbourne gemachten Lothungen haben im Ganzen nur geringe Tiefen ergeben; zwischen der

Südspitze von Afrika und der Eisgrenze wurden Tiefen von weniger als 2000 Faden gelothet, und erst im Süden von Australien erstreckt sich ein Depressionsgebiet bis jenseits des Südendes von Tasmanien, mit Tiefen von 2150—2600 Faden (3932—4755m). Zwischen den Parallelen von 35°—55° südl. Br. und den Meridianen von 35°—80° östl. Lg. erstreckt sich ein unterseeisches Plateau von durchschnittlich 1500 Faden (ca. 2750m) Tiefe unter der Meeresoberfläche; es umfasst die Inseln St. Paul und Amsterdam, die Prinz-Edwards und Crozet-, die Kerguelen- und Mac-Donald (Heard)-Inseln, sämmtlich vulkanischen Ursprunges. Besonders charakteristisch für die Bodenbeschaffenheit des südlichen Indischen Oceans zwischen den Mac-Donald-Inseln und der Eiskante (zwischen 53°—63° südl. Br.) ist der in Bodentiefen von 1260—1975 Faden (2304—3612m) und auch noch weiter östlich bis 110° östl. Lg. auf dem Wege nach Australien gefundene Diatomeen-Schlamm, welcher aus kieselpanzerigen, einzelligen mikroskopischen Algen besteht und in keinem anderen Meerestheile in dieser Ausbreitung gefunden worden ist. Auch lebende Diatomeen wurden südlich von den Crozet-Inseln in grosser Anzahl angetroffen.

Temperaturen der Meerestiefen. Bis zu den Kerguelen-Inseln zeigten die Reihentemperatur-Beobachtungen die gewöhnliche, zuerst rasche, dann langsam regelmässige Abnahme der Temperatur von der Oberfläche bis zum Boden. Wir theilen als zwei charakteristische Beispiele nachstehende Reihentemperaturmessungen mit. Noch im Bereiche des Agulhas-Stromes, in 36°48′ südl. Br. und 19°24′ östl. Lg., am 19. Decbr. 1873 fand man folgende Temperaturen: an der Oberfläche 22,8°, in Tiefe von 60 Faden 14,0° C., in 100 Faden 11,2°, in 200 Faden 7,8°, in 400 Faden 4,8° (wie im Atlantischen Ocean), in 1900 Faden (3475m) 1,4°. In 46°16′ südl. Br. und 48°27′ östl. Lg. betrug am 30. Decbr. 1873 die Oberflächentemperatur nur 5,0° und die Bodentemperatur in 1600 Faden (2926m), 0,7°. In höheren südlichen Breiten zeigte sich die Wärmevertheilung im Wasser durch das Eis vielfach gestört. So betrug z. B. am Rande des Packeises (jenseits von 64° südl. Br. und zwischen 78° und 95°

östl. Lg.), welches hauptsächlich aus kleineren Eisstücken von 9—15^m Durchmesser und $\frac{1}{2}$ — 2^m Dicke bestand, die Wassertemperatur an der Oberfläche immer zwischen —2,2° und —1,7° C., also noch hinreichend hoch, um das Salzwasser, wenn auch langsam, zu schmelzen. In kurzer Entfernung vom Packeis stieg die Temperatur an der Oberfläche auf 0°, sank aber in einer Tiefe von 40 Faden (73^m) wieder bis auf —1,7° und blieb so niedrig bis zu einer Tiefe von 300 Faden (550^m), der Tiefe, in welcher die meisten Eisberge schwimmen. Unterhalb dieser Tiefe folgt eine Schicht wärmeren Wassers mit einer Temperatur von 0,6 bis 1,1° C. Die Bodentemperaturen konnten bei der Eigenthümlichkeit der bei der Challenger-Expedition gebrauchten Miller-Casella'schen Tiefseethermometer (s. Berl. Ber. 1873, p. 1042), welche nur bei den von der Oberfläche mit den Tiefen bis zum Boden abnehmenden Temperaturen richtige Angaben gewährleisten, mit diesen Instrumenten in der erwähnten Gegend des antarktischen Oceans, wo eine wärmere Wasserschicht zwischen einer kalten Oberflächen- und einer kalten Bodenschicht liegt, nicht gemessen werden; sie müssen aber jedenfalls unter 0° sein. In solchen Temperaturmessungen, wo wärmere mit kälteren Wasserschichten abwechseln, ist das neueste Negretti-Zambra'sche Tiefseethermometer allein zuverlässig und dem Miller-Casella'schen vorzuziehen.

Als ein charakteristisches Beispiel für die Erscheinung, dass in dem südlichen Polarmeere zuweilen die Temperatur der Oberflächenschichten des Wassers niedriger sein kann, als die Temperatur in den unter ihnen befindlichen Wasserschichten führen wir die Reihentemperaturmessung des „Challenger" am 14. Februar 1874 in 65°42′ südl. Br. und 79°49′ östl. Lg. an (der südlichsten Lothungsstelle des „Challenger", der südlichste von ihm am 16. Februar erreichte Punkt war 66°30′ südl. Br. und 78°20′ östl. Lg.). Diese ergab an der Oberfläche eine Temperatur von —1,4°, welche bis zu 200 Faden (366^m) bis —1,8° sank, dann aber bis zu 300 Faden (550^m) auf —0,1° und bis zu 500 Faden (ca. 900^m) sogar auf +0,3 stieg. — Diese und ähnliche Erscheinungen der beiden Polarmeere lassen sich da-

durch erklären, dass das Wasser an der Oberfläche bis zu ca. 300 Faden Tiefe in der Nähe des Polarkreises von geschmolzenen Eisbergen herrührt und in Folge dessen salzärmer, also leichter ist, als das unter ihm befindliche salzreichere, wie sich auch aus den gleichzeitig vorgenommenen Messungen des specifischen Gewichtes ergiebt. Näheres über das Verhalten der Temperaturen des Meerwassers zwischen 66° südl. Br. in Australien s. Rep. No. 3 p. 15-17.

Die kältesten von dem „Challenger" registrirten Bodentemperaturen im südlichen Indischen Ocean und in dem angrenzenden Theile des südlichen Polarmeeres waren —1,0° C. in 62°26′ südl. Br. und 95°44′ östl. Lg. in einer Tiefe von 1975 Faden oder 3612m und —0,6° in 53°55′ südl. Br. und 108°35′ östl. Lg. auf der Route nach Australien in 1950 Faden oder 3566m Tiefe. An letzterem Orte betrug die Oberflächentemperatur (am 3. März 1874) nur 2,9°, diese nahm aber auf der weiteren Strecke bis Cap Otway nach Norden hin zu; sie betrug in 50° südl. Br. 7° C., in 47,2° südl. Br. 11° und in 43° südl. Br. 13°, während an letzter (der tiefsten von Challenger zwischen dem Cap der guten Hoffnung und Cap Otway in Australien gelotheten) Stelle in 2600 Faden oder 4755m eine Bodentemperatur von 0,2° gefunden wurde, also eine verhältnissmässig sehr niedrige Bodentemperatur.

Beobachtungen über Eisberge und das Schmelzen des Eises in den südlichen Meeren.

Am 11. Februar traf der „Challenger" den ersten Eisberg in 60°30′ südl. Br. und am 13. Februar während der Nacht und in ungefähr 65°30′ südl. Br. und 80° östl. Lg. kam er an die Kante des Packeises, welches nach Osten zu vollkommen fest und ohne alle Wassereinschnitte erschien; die Westkante des Packeises konnte bis 150 Seem. weit nach Süden verfolgt werden. In der Zeit vom 13.—26. Februar hielt sich der „Challenger", stets von Eisbergen umgeben, an der Nordkante des Packeises auf bis zu 62½° südl. Br. und ca. 100° östl. Lg., wo er durch heftige Weststürme gezwungen wurde das Meer voll

Eis zu verlassen und seinen Kurs nordöstlich zu lenken. Am 4. März traf der „Challenger“ den letzten Eisberg in 53° 17′ südl. Br. und 109° 23′ östl. Lg.; das Seewasser blieb immer noch kalt genug, so dass bis zu 50° südl. Br. zuweilen Eisstücke, ohne zu schmelzen angetroffen wurden. Ergänzend wollen wir hier noch hinzufügen, dass die niedrigste Breite, in welcher man im südlichen Indischen Ocean in den Monaten Februar und März noch Eisberge angetroffen hat, 46° ist, und zwar in 134° östl. Lg. (1848 und 1855) bezw. 37½°; schwimmende Eisstücke hat man dagegen im März in 42½° südl. Br. angetroffen.

Die von dem „Challenger“ beobachteten Eisberge hatten gewöhnlich einen Durchmesser von ¼—½ Seem. und waren 61^{m} hoch, der grösste in 66½° südl. Br. vorgefundene war 3 Seem. lang und 76^{m} hoch.

Sie waren alle deutlich frei von Felsen und Steinen und von fast nahezu tafelförmiger Gestalt. Westlich von 80° östl. Lg. kommen auffallend wenig Eisberge vor; dagegen wurden östlich von 92° östl. Lg. bis zu 100° die Eisberge sehr zahlreich angetroffen, selbst in grosser Entfernung vom Packeise. Die Abwesenheit der Eisberge westlich von 80° bis 70° östl. Lg. zeigt, dass in dieser Zone zwischen diesen beiden Meridianen nach Süden zu kein Land vorhanden ist und dass man in derselben bis in verhältnissmässig sehr hohe südliche Breiten vordringen kann (vgl. hierüber noch G. Neumayer: „Die Erforschung des Südpolargebietes“ Berlin 1872, p. 34—48).

Seewassereis. Der Chemiker der „Challenger Expedition“ Mr. J. Y. Buchanan hat in den Proceed. of the R. Soc. Vol. XXII p. 431—432 „Some observations on Sea water Ice“, mitgetheilt in der Sitzung vom 18. Juni 1874, die Ergebnisse der Untersuchung einiger von ihm am 25. Februar 1874 im Packeise gesammelten Eisstücke mitgetheilt, welche sich auf den Chlorgehalt und die Temperatur des Schmelzpunktes des Eises bezogen. Ein Stück geschmolzenes Packeis von 625 Kubikmeter enthielt 0,1077 gr. Chlor, oder im Durchschnitt 0,1723 gr. Chlor in einem Liter. Eine qualitative Analyse des Schmelzwassers ergab die Gegenwart von Kalk, Magnesia und Schwefelsäure; ein zweites Stück von

225 Kcm. enthielt 0,0117 gr. Chlor, oder im Durchschnitt 0,0520 gr. per Liter. Hiernach ist das Eis des Packeises keineswegs ein homogener Körper; es besteht vielmehr aus einer Verbindung von gefrornem Seewasser und Schnee. In der zur Bestimmung des Schmelzpunktes des Meereises genommenen Probe von gefrierendem Seewasser waren 1,5780 gr. Chlor per Liter enthalten; der Schmelzpunkt der Eiskrystalle wurde zu −1,3°C. gefunden (diese Temperatur blieb 20 Min. lang constant). Das frische Packeis begann schon bei −1° zu schmelzen, in 120 Min. stieg die Temperatur auf −0,9°, und bis 2½ Stunden darauf bis zu −0,3°. Diese Bestimmungen der Temperatur des schmelzenden Seewassereises zeigen, dass das Salz in demselben nicht nur mechanisch beigemengt ist, sondern auch in fester Form als besondere krystallinische Substanz oder als Mischung von Eis- und Salz-Krystallen in ihm vorhanden ist. Gewöhnliches Salz krystallisirt, wenn es aus Lösungen bei Temperaturen unter 0° sich ausscheidet, in hexagonalen Tafeln; Seewassereis kann demnach möglicherweise einige Analogie mit den isomorphen Mengungen unter den Mineralien haben.

II. Zwischen Australien und Neusecland (Juni 1874).

Die Ergebnisse der Tiefseearbeiten (19 Lothungen) zwischen Australien und Neusceland sind insofern für die Kenntniss der Gestaltung und Beschaffenheit des Meeresbodens zwischen diesen beiden Ländern von einiger Bedeutung, als sie nachweisen, 1) dass Australien an seiner Südostküste sehr schnell abfällt, indem die 100 Faden-Linie 17 Seemeilen vom Festlande entfernt ist, obschon 57 Seemeilen weiter schon eine Tiefe von 2100 Faden oder 3840^{m} gefunden wurde, 2) dass Australien von Neuseeland durch eine unterseeische Bank von 2600 Faden oder 4663^{m} Tiefe mit einer Bodentemperatur von 0,6° getrennt ist, und 3) dass Neuseeland sehr allmählich aus dem Meere emporsteigt.

III. Von Neuseeland über die Tonga- und Fiji-Inseln, durch die Torres-Strasse, die Banda-, Celebes-, Sulu- und China-See bis Hongkong (Juli bis November 1874).

Auf dieser ganzen grossen Strecke wurden keine Tiefen

über 3000 Faden (ca. 5500m) gelothet; die tiefste Stelle war in 25° 5′ südl. Br. und 172° 56′ westl. Lg., zwischen den Kermadec- und Freundschafts (Tonga)-Inseln, mit einer Tiefe von 2900 Faden oder 5303m; diese zeigt eine von Süden her sich erstreckende tiefe Rinne an, welche noch durch die Lothungen der „Gazelle" i. J. 1875 constatirt worden ist (s. Berl. Ber. f. 1875). Die verticale Temperaturvertheilung nach unten und die niedrige Bodentemperatur von nur 0,5° C. weisen ebenfalls auf eine freie Verbindung dieses Theiles des südlichen Stillen Oceans mit dem antarktischen Meere hin. Dagegen haben die Lothungen und Reihentemperatur-Messungen des „Challenger" westlich von den Neu-Hebriden bis zum Eingange der Torres-Strasse die bemerkenswerthe Erscheinung eines, durch unterseeische geschlossene Riffe von einer bestimmten Tiefe ab, von der freien Verbindung mit dem umgebenden tieferen Ocean abgesperrten Meeresbeckens erwiesen. Die fünf Lothungen zwischen 17° — 13° südl. Br. und 165° — 148° östl. Lg. ergaben nämlich auf einer Strecke von mehr als 1000 Seemeilen und in einer Tiefe von über 2200 Faden (4000m), eine Bodentemperatur von 1,7°, statt von 0,6°, wie sie diesen Tiefen zukäme und ebenso hoch, als sie in dem auch nach unten hin offenen Ocean bei den Fiji-Inseln und bei den Neu-Hebriden in nur 1350 Faden (2470m) Tiefe gefunden wurde. Wäre aber eine tiefere als 1350 Faden liegende Verbindung dieses Meeresbeckens mit dem tieferen Ocean vorhanden, so müsste auch kälteres Wasser in dasselbe eindringen.

Die oben erwähnte Lothungslinie befindet sich in dem sog. Korallenmeere, von den Engländern „Melanesian-Sea" genannt; nach den obigen Angaben ist es als sicher anzunehmen, dass dieses zwischen dem Cap Sandy in Australien im Westen, einem kleinen Theile von Neu-Guinea, dem Louisiaden-Archipel und den Salomo-Inseln im Norden, den Neuen Hebriden im Osten und den Untiefen und Riffen von da bis Australien im Süden gelegene Meer durch ein unterseeisches Riff von 1300—1400 Faden (2380—2460m) Tiefe von der freien Verbindung mit dem offenen Ocean abgeschnitten ist. Nachdem Capt. Nares mit dem „Challenger" durch die Torres-Strasse und die sehr flache,

durchschnittlich nur 25 Faden oder ca. 45m tiefe Arafura-See gesegelt war, fand er auf dem Wege nach Hongkong in den zu dem Ostindischen Archipel gehörenden Meeren, der Banda-, Celebes-, Sulu- und China-See ähnliche unterseeische abgeschlossene Meeresbecken, als vorher in der Melanesia-See.

In dem Report Nr. 4 (s. Ber. f. 1875) hat der Staff-Commander Tizard eine Discussion der auf dem „Challenger" in diesen einzelnen Meeren gemachten Lothungen und Reihentemperaturmessungen veröffentlicht, der wir nachstehende Hauptergebnisse im Auszuge entnehmen (s. Ann. der Hydr. 1875, p. 384—389).

In der Banda-See ist von einer Tiefe von 700 Faden (1280m) bis zur grössten in ihr gelotheten Tiefe von 2800 Faden (5120m) dieselbe Temperatur von 3,1° gefunden worden. Die Isotherme von 3,1° liegt in der Molucca-Passage und im Stillen Ocean in einer Tiefe von 750 Faden oder 1350m, daher kann auch die Tiefe der unterseeischen Erhebung, welche die Banda-See vom Stillen Ocean trennt, nicht grösser sein als 1370m. Aus ähnlichen Gründen ist zu schliessen, dass die Celebes-See (in manchen Atlanten fälschlich Sulu-See genannt), deren tiefste Stelle 2600 Faden oder 4755m war und deren Temperatur von 700-800 Faden oder 1280-1360m ab gleichmässig 3,6° beträgt, durch eine unterseeische Erhebung von 650 Faden (1184m) Tiefe von dem tieferen Wasser des Stillen Oceans abgeschlossen ist, weil dieser Tiefe die Isotherme von 3,6° zukommt. In der Sulu- oder Mindoro-See ist eine gleichmässige Temperatur von 10,2° von 400 Faden (732m) abwärts bis zum Meeresgrunde (grösste Tiefe in 2550 Faden oder 4663m Tiefe) gefunden worden (so auch früher schon, 1868, von Capt. Chimmo). Die Isotherme von 10,2° entspricht aber einer Tiefe von 230 Faden oder 420m im Stillen Ocean. Daher ist die die Sulu-See von diesem trennende unterseeische Erhebung in einer Tiefe von höchstens 230 Faden zu suchen. Die in der China-See (Südchinesisches Meer) am 13. Nov. 1874 in 16° 42′ südl. Br. und 119° 22′ östl. Lg. vorgenommene Lothung bis zur Tiefe von 1050 Faden oder 1920m ergab eine regelmässig fortschreitende Abnahme der Temperatur bis zu 2,5°.

Eine später am 8. Januar in der Mitte der China-See in 17°54′ südl. Br. und 117° 14′ östl. Lg. ausgeführte Lothung und Reihentemperatur-Messung zeigte indessen, dass die China-See, ebenso wie die Banda-, Celebes- und Sulu-See in ihrem oberen Theile zwar frei mit dem Stillen Ocean communicire, aber doch in ihrem unteren Theile von 700—1000 Faden (1280—1830^{m}) an, von dem kälteren, aus antarktischen Gegenden stammenden Wasser durch unterseeische Bodenerhebungen abgesperrt ist. Die senkrechte Vertheilung der Wärme in dem hier erwähnten unterseeischen abgeschlossenen Meeresbecken innerhalb der Isothermen von 25° und 2,5° (einschliesslich des im Ber. für 1875 zu erwähnenden Meerestheiles zwischen den Admiralitäts-Inseln und Japan) ergiebt sich aus nachstehender Tabelle, die aus den betreffenden Reihentemperatur-Messungen zusammengestellt ist (s. G. v. Boguslawski in Behm's geogr. Jahrb. VII, 1878, p. 535).

Es liegt die

Isotherme von	den Admiralitäts-Inseln bis Japan Faden	Melanesia-See Faden	Banda-See Faden	Celebes-See Faden	Sulu-See Faden	China-See Faden
25°	50— 105	25— 55	55	55	40	
20°	85— 130	100—120	85	90	80	
15°	115— 205	150—190	130	120	130	
10°	150— 315	220—270	200	190	400	
5°	300— 600	385—430	470	450	—	
2,5°	600—1150	800—930	—	—	—	
Temperatur am Boden	1,8°	1,7°	3,1°	3,6°	10,3°	2,3°
Grösste Tiefe in Faden	4575	2650	2800	2600	2550	2100
Grösste Tiefe in Meter	8367	4846	5120	4755	4663	3840

Bo.

Die Expedition S. M. S. „Gazelle", Capt. zur See Freiherr v. Schleinitz, 1874-1876. Arbeiten im Jahre 1874 im Atlantischen Ocean. Hydrogr. Mitth. 1874. 123 bis 127, 195-199, 257-263, 293-306 (mit 1 Karte); Ann. d. Hydrogr.

1875. 67-72 (mit Tafel), 106-122 (mit 1 Karte), 399-419 (mit Tafel); Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin. 1875. X, 117-142; 1876. XI, 59-142; Verh. d. Ges. f. Erdk. 1875. II, 70-76. (Nach diesen Hauptquellen in verschiedenen Zeitschriften des In- und Auslandes.) Naturf. 1874. 379, 469-470.

Die deutsche Kriegscorvette „Gazelle" war unter dem Commando des Capitän zur See, Freiherr von SCHLEINITZ, zunächst damit beauftragt, diejenigen Astronomen und Gelehrten, welche den Venusvorübergang am 9. December 1874 (s. VI, 41 A) auf der im südlichen Indischen Ocean gelegenen Kerguelen-Insel unter der Leitung von Dr. BOERGEN beobachten sollten, nach dieser Insel zu bringen und, nach der dort gelösten Aufgabe, wieder zurück nach Mauritius zu führen. Von dort hatte die „Gazelle" neben ihren politischen und nautischen Zwecken als Schiff der deutschen Kriegsmarine auch noch die Aufgabe zu erfüllen, in allen den von ihr besuchten Meeren, nach den ihr eigens für diesen Zweck ertheilten Instructionen und mit dem ihr mitgegebenen vollständigen Apparat von Instrumenten hydrographische, physikalische und biologische Beobachtungen und Untersuchungen der Oceane und ihrer Tiefen auszuführen, soweit der Dienst eines Kriegsschiffes es gestattet. Die von dem Commandanten des Schiffes, Capt. z. See Freiherr v. SCHLEINITZ, den Officieren der „Gazelle", Capt.-Ltn. JESCHKE, v. AHLEFELDT, BENDEMANN, den Ltn. BREUSING, WACHENHUSEN u. A., und von dem die Expedition auf Kosten und Veranlassung der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin begleitenden Zoologen Dr. STUDER (jetzt Professor der Zoologie in Zürich) ausgeführten Arbeiten und Untersuchungen stellen sich ebenbürtig denen des „CHALLENGER" an die Seite.

Es folgt hier zunächst ein Ueberblick über die Reisen der „Gazelle" in den Jahren 1874—1876, um den Schauplatz ihrer Thätigkeit kennen zu lernen (s. Tiefseekarte zu der Abhandlung: „Die Tiefsee und ihre Boden- und Temperatur-Verhältnisse. Von Dr. G. v. BOGUSLAWSKI, Berlin 1879").

Die „Gazelle" verliess am 21. Juni 1874 den heimathlichen Hafen Kiel und segelte zunächst über Plymouth, Madeira, die

Cap Verde'schen Inseln, Monrovia (Westküste von Afrika), Ascension, Banana (Congo) bis zur Capstadt, wo sie am 26. Sept. eintraf und bis zum 3. October 1874 verweilte; von der Capstadt aus begab sich die „Gazelle" quer durch den südlichen Indischen Ocean bis zur Kerguelen-Insel, wo sie vom 26. October bis zum 23. December theils in Betsy Cove (wo in 49° 9′ südl. Breite und 70° 10′ östl. Lg. das Observatorium zur Beobachtung des Venusvorüberganges am 9. December 1874 errichtet war), theils zu Vermessungszwecken sich aufhielt. In der Zeit vom 23. Decbr. 1874 bis zum 29. Januar 1875 unternahm die „Gazelle" Recognoscirungs-Fahrten in dem südlichen Indischen Ocean zwischen 40—52° südl. Br. und segelte vom 5.—26. Febr. 1875 von Kerguelen über die Inseln St. Paul und Amsterdam nach Mauritius, wo sie die Astronomen der Venus-Expedition an Land setzte. Am 15. März 1875 verliess die „Gazelle" St. Louis auf Mauritius, durchschnitt den Indischen Ocean bis Dirk-Hartog-Insel bei West-Australien (23. April 1875) und machte hier zum ersten Male in diesem Theile des Indischen Oceans eine grosse Anzahl von physisch-oceanischen und Tiefsee-Beobachtungen (s. Ber. f. 1875). Vom 24. April bis zum 2. Juni segelte die „Gazelle" von Dirk-Hartog-Insel über Koepang auf Timor (dort 14.—26. Mai) bis Ceram bei Amboina und von da vom 11. Juni bis 29. September über die Mc. Cluer-Bai (Westküste von Neu-Guinea), die Anachoreten-Insel (Nordküste von Neu-Guinea), Neu-Hannover, Neu-Irland, Neu-Britannien und die Salomo-Inseln bis Brisbane an der Ostküste von Australien. Vom 20. October bis zum 15. Februar 1876 durchfurchte die „Gazelle" den südlichen Stillen Ocean von Brisbane über Auckland auf Neuseeland, die Gruppen der Fidji-, Tonga- und Samoa-Inseln bis zur Magellanstrasse und segelte durch diese bis Montevideo, von wo sie am 19. Febr. 1876 die Heimreise durch den Atlantischen Ocean antrat und am 27. April 1876 den Ausgangshafen Kiel wieder glücklich erreichte.

Die i. J. 1874 durch die „Gazelle" im Atlantischen Ocean erhaltenen wissenschaftlichen Ergebnisse lassen sich, wie folgt, zusammenfassen.

1. Die grösste von der „Gazelle" gelothete Tiefe ist 5167^{m} oder 2825 Faden in 24° 24,4′ südl. Breite und 0° 11,9′ westl. Lg., im Südatlantischen Ocean zwischen St. Helena und dem Cap der guten Hoffnung *). In dem Nordatlantischen Ocean wurde als die grösste Tiefe (der „Gazelle") 5057^{m} oder 2765 Faden zwischen Madeira und den Cap Verde'schen Inseln in 23° 19′ nördl. Br. und 23° 21′ westl. Lg. gefunden, unweit von dem ersten Kreuzungspunkte der „Gazelle" und des „Challenger" (bei dessen erster Durchkreuzung des Atlantischen Oceans von Teneriffa bis St. Thomas, s. Berl. Ber. f. 1873, p. 1057), und fast genau mit der vom „Challenger" an der benachbarten Stelle gefundenen Tiefe übereinstimmend, so dass beide Beobachtungen als gute gegenseitige Controllbestimmungen dienen können.

2. Die bei den Cap Verde'schen Inseln vorgenommenen Lothungen der „Gazelle" haben das in physisch-geographischer Hinsicht interessante Resultat ergeben, dass der Ring der zu den Central-Vulcan-Gruppen gehörigen Inseln der Cap Verde'schen Inseln sich auch unter dem Wasser stark ausprägt, indem in der Peripherie zwischen den einzelnen Inseln überall geringere Tiefen, als in der Mitte gefunden worden sind.

3. Nördlich und nordöstlich von der Insel Ascension fand die „Gazelle" zwei bis dahin noch meist unbekannte unterseeische Bodenerhebungen: Die eine in 1° südl. Br. und 14° 2′ westl. Lg. 3000^{m} oder 1640 Faden, die andere in 6½° südl. Br. und 12° westl. Lg. nur 2647^{m} oder 1450 Faden tief unter der Oberfläche. In nicht allzugrossen Entfernungen von beiden Orten wurden 3660^{m} oder 2000 Faden und darüber gelothet. Diese von der „Gazelle" gefundenen unterseeischen Erhebungen hängen mit dem vom „Challenger" zwischen den Cap Verde'schen Inseln und dem St. Pauls-Felsen i. J. 1873 gefundenen Bodenerhebungen (s. Berl. Ber. 1873, p. 1059) und mit den i. J. 1876 zwischen Ascension und St. Helena nachgewiesenen zusammen.

4. Die 25 Reihentemperatur-Beobachtungen, welche die

*) Die grösste im Südatlantischen Ocean gelothete Tiefe beträgt 6006^{m}, gemessen von dem amerikanischen Dampfer „Essex" im Jahre 1878 in 19° 55′ S. Br. und 24° 50′ W. Lg., zwischen St. Helena und Rio de Janeiro.

„Gazelle" während ihrer Fahrt von Plymouth bis zur Capstadt mit dem verbesserten Miller-Casella'schen Tiefsee-Thermometer (s. Berl. Ber. 1873 p. 1042) ausgeführt hat, haben die durch die Untersuchungen des „Challenger" i. J. 1873 zuerst allgemein bekannt gewordene Thatsache des Ueberwiegens des kälteren antarktischen Unterstromes über den arktischen und seines weiteren Vordringens nach Norden jenseits des Aequators (s. Berl. Ber. 1873, p. 1060—1061) nicht nur bestätigt, sondern auch in einigen nicht unwesentlichen Punkten näher präcisirt, welche für die genauere Kenntniss der Wärmevertheilung in den Oceanen von Wichtigkeit sind.

5. Die bei den Reihentemperatur-Beobachtungen zwischen Plymouth und den Cap Verde'schen Inseln gefundenen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Temperatur von 10° C. der ungefähr 400 Faden (ca. 730m) unter Wasser liegenden Isotherme eine Art Mittelwerth ist, d. h. die betreffende Wasserschicht kann als eine neutrale zwischen den kalten Polarströmen und den warmen Oberflächenströmen angesehen werden.

6. In etwa 36° nördl. Br. und 17—18° westl. Lg. zeigt sich eine eigenthümliche Senkung der Isotherme von 10°C., sowohl von Norden als von Süden her; dies weist hin auf eine allmähliche Zunahme der unteren Wassertemperaturen von Norden und von Süden her nach derselben Breite unter den Meridianen von 17 — 18° westl. Lg.; hier scheinen sich also die arktischen und antarktischen Bodengewässer zu begegnen, oder vielmehr so weit reicht der Einfluss des kälteren antarktischen Polarstromes. Seine grössere Stärke dürfte durch den nach dem antarktischen Meere hin offeneren Süd-Atlantischen Ocean erklärt werden.

7. Bei den Reihentemperatur-Beobachtungen zwischen Monrovia an der Westküste von Afrika und der Insel Ascension zeigten sich in der Gegend von 3½—4° nördl. Br. und 10—10½° westl. Lg. eigenthümliche Störungen in dem Gange der Temperatur zwischen 800—1000 Faden (1463—1830m) Tiefe, indem das Wasser in diesen Tiefen wärmer, als weiter aufwärts gefunden wurde. Diese Störungen lassen sich durch das in dieser

Gegend stattfindende und bis in grosse Tiefen noch bemerkbare Zusammentreffen der zwei mächtigen Wassermassen der Guinea- und der Aequatorial-Strömung erklären.

8. Die thatsächliche Grenze des Guinea- und des Aequatorialstromes wurde zwischen 0°40′ nördl. und 1° südl. Br. und 13—14° westl. Lg. gefunden, und zwar aus dem Verhalten der Oberflächentemperaturen und des specifischen Gewichtes.

9. Der Verlauf der Isotherme von 12° C. von 12½° nördl. Br. und 20½° westl. Lg. bis zu den Grenzen der Guinea-Strömung, zeigt, dass diese letztere bis zu 200—300 Faden (366—549m) Tiefe reicht, während im Verlaufe der Isothermen von 10° und darunter die Zugehörigkeit derselben zu der nach Norden setzenden antarktischen Strömung sich erkennen lässt.

10. Eine eigenthümliche Erscheinung bietet die Isotherme von 4° C. dar, welche fast ganz parallel den beiden oben erwähnten Bodenerhebungen bei der Insel Ascension verläuft und zeigt, dass die Temperaturen der unteren Wasserschichten sich mit dem steigen und Abfallen derselben heben und senken. Hiernach dürfte die Bodenformation des Oceans einen nicht gering zu schätzenden Einfluss auf die unteren Strömungen des Meeres ausüben (Dieselbe Erscheinung ist auch i. J. 1876 vom „Challenger" mehrfach bestätigt worden).

11. Bei einer Vergleichung der während der Fahrt der „Gazelle" im Atlantischen Ocean (1874) erhaltenen Ergebnisse über die Temperaturvertheilung in demselben stellen sich folgende Thatsachen heraus:

Für nahezu gleiche Breiten südlich und nördlich vom Aequator findet man erhebliche Temperatur-Differenzen, entsprechend dem Ueberwiegen des kälteren antarktischen Stromes über den arktischen. So liegt z. B. in 33° südl. Br. die 3°-Isotherme in einer Tiefe von 1280m oder 700 Faden, die 10°-Isotherme 567m oder 310 Faden tief, während in 34° nördl. Br. dieselben Isothermen eine Tiefe von 2560m (1400 Faden) bezw. 987m (540 Faden) erreichen. Das Mittel der Wassertemperaturen in 34° nördl. Br. beträgt ungefähr 7,1°, dasjenige in 33° südl. Br. ca. 4,7°, die Differenz also 2,4° C. Die niedrigste Bodentemperatur betrug in 33°

südl. Br. und in nur 3566^{m} (1950 Faden) Tiefe 2,1°, während zwischen 34° und 36° nördl. Br. und in Tiefen von 3700—4614^{m} (2023—2523 Faden) die Bodentemperatur 2,5 bis 2,7° war. Die niedrige mittlere Temperatur der Wassermassen unter dem Aequator, welche ungefähr 4,8° beträgt, also nur 0,1° mehr als in 33° südl. Br. und 2,3° weniger, als in 34° nördl. Br., ist eine weitere Bestätigung der auch von dem „Challenger" aufgefundenen Thatsache (s. Berl. Ber. 1873) des Aufsteigens des kälteren Wassers unter dem Aequator bis nahe an die Oberfläche des Meeres, wodurch die Gesammt-Temperatur der verticalen Schicht bis zum Meeresboden abgekühlt werden muss.

Während der Fahrt der „Gazelle" durch den Atlantischen Ocean (1874) wurden an einigen Tagen auffallende Erscheinungen von Wasserfärbung beobachtet, so auf der Reise von Ascension nach dem Congo und von diesem bis zur Capstadt. Um zu constatiren, ob, wie jetzt angenommen wird (s. Berl. Ber. 1873, p. 1047), in der That ein Zusammenhang der Färbung mit dem Salzgehalte des Meerwassers besteht, wurden an den Tagen der Wasserfärbung die specifischen Gewichte an der Oberfläche für gleiche Temperaturen berechnet. Es ergab sich nun aus diesen Beobachtungen und Vergleichungen, dass die blaue Färbung des Meerwassers in einem engen Zusammenhange mit dem grösseren Salzgehalte steht, und dass mit der Abnahme desselben die Wasserfarbe von blau- oder blau-grün in dunkel-grün übergeht (s. Hydr. Mitth. 1874, p. 296). Ebenso scheint der grössere Salzgehalt die Klarheit oder Durchsichtigkeit des Seewassers zu begünstigen. Im blauen, also salzreicheren Wasser wurde das Maximum der Durchsichtigkeit auf 4,7^{m} Tiefe, in grünem, salzärmerem Wasser, dagegen nur bis zu 2,7^{m} Tiefe gefunden.

Bo.

Die Tiefsee-Expedition des V. St. D. „Tuscarora", Commander Belknap, im nördlichen Stillen Ocean im Jahre 1874. (Deep-Sea Sounding in the North Pacific Ocean, obtained in the United States Ship „Tuscarora." Official Report of the Comm. George E. Belknap.) Washington, 1874. Ausser-

dem: Hydrogr. Mitth. 1874. 133-135, 188-190, 285-290; Verh. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin. 1875. II, 76-84; Naturf. 1874. 51, 278, 306, 445; Nature IX, 150, 445, X, 131, 356, 484-486†.

Im Jahre 1873 rüstete die Regierung der Ver. Staaten von Amerika den Kriegsdampfer „Tuscarora" unter dem Commando des Commander George Belknap zu dem Zwecke aus, um die nöthigen Vorarbeiten für die beste ausführbare Linie eines Kabels zwischen der Westküste von Amerika (Californien) und Japan vorzunehmen. Diese Vorarbeiten bestanden in Tieflothungen, Untersuchungen des Meeresbodens und in Temperaturmessungen von der Oberfläche bis zum Grunde des Meeres, in den Oberflächen- und Unterströmungen. Der zu den Tieflothungen angewendete Apparat war ein anderer, als der sog. Hydra-Apparat, dessen sich der „Challenger" (s. Ber. 1873, p. 1054) und die „Gazelle" bei ihren Tiefsee-Expeditionen bedienten, nämlich die von dem berühmten Physiker Sir William Thomson in Edinburg ersonnene, patentirte und von Belknap für seine Zwecke etwas modificirte Tiefloth-Maschine, deren Lothleine ganz feiner Claviersaiten-Draht ist, von welchem die englische Meile 14 engl. Pfund in der Luft und 12 Pfund im Wasser wiegt und einen Zug von 230 Pfund aushalten kann. Nachdem die Zuverlässigkeit dieses Apparates durch eine Probefahrt bei San Francisco vom 13.—15. August 1873 constatirt war, ging die „Tuscarora" nach der Strasse von Juan de Fuca, um die erste (nördliche) Kabellinie längs des grössten Kreises von Cap Flattery nach Japan auszulothen. Sie gelangte bis zu 54° nördl. Br. und 153° westl. Lg. v. Gr., wo sie die grösste Tiefe von 2534 Faden (4670^{m}) auf dieser Route fand, aber wegen Mangel an Kohlen die weitere Reise auf der nördlichen Route aufgeben musste; sie kehrte nach Victoria auf der Vancouver-Insel zurück und machte von da aus längs der Westküste der Vereinigten Staaten vom Cap Flattery bis San Francisco (vom 17. Oct. bis 6. Nov. 1873) 83 Lothungen in 8 Linien quer von der Küste ab bis zu Entfernungen von 20 Seem. von derselben, um die äusseren Grenzen des Continentes von Amerika oder den Anfang des eigentlichen Beckens des

Stillen Oceans zu bestimmen: dieses beginnt hiernach schon in einem Abstande von ungefähr 30—50 Seem. von der Küste, bis wohin der Boden zuerst sehr schnell, dann allmählich abfällt. Dies zeigt sich besonders deutlich bei der Linie von San Francisco bis 200 Seem. westlich davon, wo in Entfernungen von ca. 30, 60, 150 und 200 Seem. Tiefen von resp. 155, 1726, 2257 und 2243 Faden gelothet wurden. In ähnlicher Weise wurden vom 20.—30. Decbr. 1873, 8 der Küste nahe Strecken von San Francisco bis San Diego in Süd-Californien ausgelothet und ähnliche Resultate, wie die eben erwähnten erzielt. Diese Lothungen haben ergeben, dass die Küsten von West-Amerika bei Californien steil in das Meer abfallen (für die Küsten von Chile findet dies in noch höherem Maasse statt, wo nach den Lothungen des Dampfers „Dacia", 1878, in einem Abstande von nur 8 Seemeilen von Valparaiso 3000^{m} oder 1640 Faden Tiefe gefunden wurde).

Am 6. Januar 1874 begann die „Tuscarora" die Untersuchung der südlichen Linie für die Kabellegung zwischen Amerika und Japan, und zwar von San Diego in Süd-Californien über die Sandwich- und Bonin-Inseln nach Yokohama auf Nipon (Japan). Der Theil des Stillen Oceans zwischen San Diego und Honolulu auf Hawaii erwies sich bei diesen Tieflothungen als ein Becken mit steilen Abhängen und vergleichsweise ebenem Boden. Die grösste Tiefe zwischen Californien und den Sandwich-Inseln wurde in 23° 10′ nördl. Br. und 150° 10′ westl. Lg. zu 3054 Faden (5585^{m}) gefunden. Die mittlere Tiefe des Stillen Oceans zwischen diesen beiden Grenzen beträgt nach den 62 ausgeführten Lothungen 2400 Faden (4389^{m}); diese Angabe stimmt in bemerkenswerther Weise überein mit derjenigen, welche für die Tiefe des nördlichen Stillen Oceans aus der Fluthwelle, die sich durch das Erdbeben i. J. 1854 in Ostasien bis nach Californien fortpflanzte, und 14000—18000′ oder 4267-5486^{m} berechnet ist. Nach den Untersuchungen Prof. v. Hochstetter's über die Erdbebenfluth im Stillen Ocean vom 13. bis 16. August 1868 beträgt die mittlere Tiefe des Stillen Oceans zwischen Arica (18½° südl. Br. und 70½° westl. Lg.) und den

Sandwich-Inseln 2565 Faden (4690m), nach Hilgard 13200 bis 18500′ oder 4023—5840m (s. Berl. Ber. 1873, p. 1049).

Zwischen den Sandwich- und Bonin-Inseln (April 1874) traf die „Tuscarora", von 50 zu 50 Seem. lothend, eine mittlere Tiefe von 2480 Faden oder 4535m, und sieben über den Boden des Oceans sich erhebende Berggipfel, von denen alle bis auf einen, die Marcus-Insel, unterseeisch sind, und welche in Tiefen von 2011—4023m Korallenschlamm aufweisen, ein Beweis für eine grosse und schnelle Senkung des nördlichen Stillen Oceans zwischen den Sandwich-Inseln und Japan, innerhalb einer sehr neuen geologischen Epoche.

Zwischen den Bonin-Inseln und dem Cap Nosima auf Nipon senkt sich der Meeresboden bis zu einer Tiefe von 2435 Faden (4498m) in 30° nördl. Br. und 140° 21′ östl. Lg., steigt dann wieder steil auf bis zu 437 Faden (798m) in 33° 46′ nördl. Br. und 140° 21′ östl. Lg. und fällt alsdann plötzlich wieder ab bis 1618 Faden (2959m) in 34½° nördl. Br. und 140¼° östl. Lg., nur 50 Seem. vom Cap Nosima entfernt.

Am 8. Juni nahm die „Tuscarora" von Yokohama aus die Lothungen wieder auf, und zwar zunächst auf der Linie des grössten Kreises zwischen Yokohama und Cap Flattery, um die nördliche Route der projectirten Kabellegung zu untersuchen. Aber schon 100 Seem. von der Sandy-Bucht an der Südostküste von Nipon sank das Loth bis zu 3427 Faden (6263m), während dicht vorher, etwas näher an der Küste nur 1833 Faden (3353m) gelothet wurden; etwa 50 Seem. in NO von der ersteren Stelle, in 38° 11′ nördl. Br. und 144° 33′ östl. Lg. sank das Loth bis zu 4643 Faden (8491m), ohne den Grund zu erreichen, für die projectirte Kabellegung eine zu grosse Tiefe; eine zweite Lothungslinie, ebenfalls längs dem grössten Kreise, zwischen 38—45° nördl. Br. und 142-152° östl. Lg. gelotheten Tiefe von 4655 Faden (8513m), der grössten Tiefe, welche man bis jetzt (1878) mit zuverlässigen Loth-Apparaten überhaupt gemessen hat. *Diese* Lothungen haben auch die Thatsache erwiesen, dass die grössten Tiefen des Stillen Oceans an seinem Ostrande, in der Nähe der Festlandsküsten auftreten.

Die nächsten Lothungen machte Comm. Belknap längs den Kurilen und der Küste von Jesso und fand dabei eine mässige Tiefe zwischen 1000—1600 Faden (1829—2926m). Hierauf lothete die „Tuscarora" eine andere zur Kabellegung besser geeignete Linie auf der nördlichen Route am Rande der Kurilen, den Küsten von Kamtschatka entlang, und durch das Beringsmeer nach den Aleuten und von diesen nach Cap Flattery an der Westküste von Nordamerika. Die Lothungen ergaben zunächst zwischen 47—50½° nördl. Br. und 152—160° östl. Lg. eine allmähliche Senkung des Bodens von 1134—3754 Faden (2073 bis 6865m). Alsdann wurden abwechselnd grosse Tiefen und Erhebungen, also ein unebener Meeresboden gefunden. Die grösste Tiefe auf dieser Route wurde zwischen Kamschatka und den Aleuten in 52° 4′ nördl. Br. und 171° 15′ östl. Lg. zu 4037 Faden (7383m) gelothet, während in nur 29 Seem. Abstand vor- und nachher Tiefen von nur 2463 Faden (4504m) gefunden wurden, mithin eine Senkung von über 50 Faden (91m) auf eine Seemeile.

Die mit den Lothungen zugleich vorgenommenen Reihentemperatur-Messungen der „Tuscarora" ergaben im Allgemeinen eine niedrigere Temperatur der Bodentiefen und der verschiedenen Tiefenschichten des nördlichen Stillen Oceans im Vergleich zu den Temperaturverhältnissen in denselben Tiefen und Breiten des nördlichen Atlantischen Oceans, welche die Untersuchungen des „Challenger" und der „Gazelle" ergeben haben. So wurde z. B. zwischen Californien und den Sandwich-Inseln die Bodentemperatur zu 0,5° bis 1° C. gefunden (im nördlichen Atlantischen Ocean nicht unter 1,7°) und die Isotherme von 4,4° C. (40° F.) in einer Tiefe von nur 400 Faden (732m), während diese in gleichen Breiten im atlantischen Ocean erst in der doppelten Tiefe, in 800 Faden (1463m) liegt. Die Reihentemperaturmessungen zwischen 43—52° nördl. Br. und 145—176° östl. Lg. (also zwischen den südwestlichsten Kurilen und den westlichsten Aleuten) haben eine kalte Wasserschicht von ca. 1,7° C. in einer durchschnittlichen Tiefe von 34 Faden (62m) ergeben; die Mächtigkeit dieser kalten Wasserschicht wechselt von 20—150 Faden (37—274m), und zwar ist sie im Westen grösser, als im Osten, d. h. das

kalte Wasser tritt im Westen bei den Kurilen näher an die Oberfläche, als im Osten bei den Aleuten, woraus die aus dem Ochotski'schen Meere kommende kalte Kurilische Strömung erklärt werden kann (s. diesen Ber. p. 1223). Am auffallendsten trat diese Erscheinung in 50° 22′ nördl. Br. und 159° 40′ östl. Lg. auf, indem die Temperaturen an der Oberfläche und in Tiefen von 10, 20, 30, 80, 100 und 200 Faden resp. 5,9°, 5,0°, 1,0°, —0,3°, —0,5°, 0,0°, —0,5° betrugen. Die Existenz des Kurosiwo auch unterhalb der kalten arktischen Strömungen, von denen er zeit- und stellenweise überfluthet wird, ist durch die Temperaturmessungen der „Tuscarora" zwischen 42—45° nördl. Br. und 145—152° östl. Lg. und ferner zwischen 49—50° nördl. Br. und 157—168° östl. Lg. erwiesen, welche an der Oberfläche und in Tiefen von 50—200 Faden (91—366^m) eine zuweilen nicht unbedeutende Steigerung der Temperatur des Wassers ergaben, die den bekannten warmen und kalten Bändern oder Streifen des atlantischen Golfstromes entsprechen. Ebenso haben die Beobachtungen der Aenderungen der Strömungsrichtungen zugleich mit denen der Temperatur das Vorhandensein von Neben- und Uebereinanderlagerungen warmer und kalter Strömungen constatiren können (Näheres hierüber s. Ann. d. Hydrogr. 1875, p. 340—343). Ueber den Endverlauf des Kurosiwo bis nach der amerikanischen Küste sind auf der „Tuscarora" eingehende Untersuchungen angestellt worden; diese haben ergeben, dass die nördliche Grenze des Kurosiwo die Südküste von Vancouver-Insel nahezu erreicht, dass er sich alsdann wieder südwärts wendet und in den Strom übergeht, den man früher ungenau den „kalten California-Strom" genannt hat (Ueber den Kurosiwo s. Ber. für 1875 und 1876). *Bo.*

Leopold von Schrenck. Strömungs-Verhältnisse im Ochotski'schen Meere und in den zunächst angrenzenden Gewässern. Mém. de l'Acad. Impér. de St. Pétersbourg, VII. Sér. XXXI. No. 3, St. Petersbourg, 1873 und daraus in Hydr. Mitth. 1874. 233-238, 245-251; Behm's Geogr. Jahrbuch 1874. V, 226-227.

Schon i. J. 1867 war v. Schrenck durch Combination eines noch sehr spärlichen und mangelhaften Materials zu einer allgemeinen Vorstellung von den Strömungen im Ochotski'schen und Japanischen Meere gelangt (s. L. v. Schrenck, Reisen und Forschungen im Amurlande Bd. II, p. 738), das sich während des letzten Jahrzehnts durch zahlreiche Temperaturmessungen des Wassers auf einigen russischen Kriegsschiffen in seinen grossen Zügen bestätigt hat und in Bezug auf die „kalten" und „warmen" Strömungen wesentlich vervollständigt ist. Die im Norden bis auf die verhältnissmässig schmale und wenig tiefe Beringsstrasse geschlossenen Umrisse des Stillen Oceans gestatten keine irgend erhebliche Strömung aus dem Eismeer nach demselben; an dessen Stelle tritt aber das tief in den asiatischen Continent einschneidende Ochotski'sche Meer. Dieses entsendet drei kalte Strömungen nach Süden hinab: die Kurilische, die Sachalinische und die Amur-Liman-Strömung. Die erstere (Kurilische) kommt aus dem Penshinsker und Gishiginsker Meerbusen und geht längs der Westküste Kamtschatka's nach den nördlichsten Kurilen, von wo sie theils weiter nach Süden hinabgeht, theils durch die beiden ersten Kurilischen Strassen in den offenen Ocean hinaustritt; dort setzt die Strömung ihren Lauf ebenfalls nach Süden und Südwesten längs den Kurilischen Inseln fort und sendet bald Zweige durch die Strassen zwischen denselben nach dem Ochotski'schen Meere zurück, bald erhält sie neue Zuflüsse aus demselben. So wird die ganze Kette der Kurilen von einer kalten, ihren klimatischen Charakter wesentlich beeinflussenden Strömung umspült. An der Ostküste von Jesso geht die noch immer mächtige Strömung nach Südwesten hinab, spaltet sich aber vor der Sangar-Strasse in zwei Arme, von denen der eine nach der Nordostküste von Nipon hinübersetzt und längs derselben zwischen ihr und dem Kurosiwo noch bis ungefähr $37\frac{1}{2}^{\circ}$ südl. Br. läuft, während der andere in die Sangar-Strasse eintritt und hier der warmen aus dem Japanischen Meere kommenden Tsusima-Strömung, einem Arme des Kurosiwo (s. unten) begegnet, wobei er untertaucht und nur als Tiefenströmung in letzteres Meer gelangt. Hiernach wird die früher nach Bent an-

genommene Ansicht vollständig widerlegt, 1) dass der Kurosiwo längs der Ostküste von Nipon, ohne auf eine kalte Gegenströmung zu stossen, bis zur Sangar-Strasse gelange, und 2) dass es unter dem Kurosiwo keine kalte Gegenströmung wie unter dem Golfstrome gebe, und dass deshalb auch der Kurosiwo keine Streifen oder Schichten kalten Wassers zeige, wie der Golfstrom, welcher qualitativ von dem Kurosiwo verschieden sei (vgl. „Tuscarora" p. 1222).

Die ungleich weniger mächtige Sachalinische Strömung läuft aus dem nordöstlichen Theile des Ochotski'schen Meeres zur Nordspitze von Sachalin und längs der Ostküste dieser Insel südwärts bis in die Nähe des Kaps der Geduld, wo sie einer aus dem Japanischen Meere durch die La Perouse-Strasse herauskommenden und längs der Ostküste von Sachalin aufwärts steigenden Strömung begegnend, entweder ganz in die Tiefe hinabsinkt, oder theilweise nach den Kurilen ablenkt. Diese Strömung giebt der Ostküste von Sachalin nördlich vom Kap der Geduld den rauhen, hochnordischen Charakter.

Die dritte kalte Strömung, die Amur-Liman-Strömung entspringt im Nordwesten des Ochotski'schen Meeres, nimmt ihren Lauf von den Schantar-Inseln längs der Küste nach Südosten und dringt am nördlichen Ende des Amur-Limans, von dem Wasser des Amur überfluthet, als Tiefenströmung in dieses Tiefwasserbecken ein, alsdann läuft sie längs der Westküste Sachalins südwärts und tritt in das Nord-Japanische Meer ein, wo sie bis zur Broughton-Strasse an der Südküste von Korea verfolgt werden kann. Diese Strömung bedingt zum grossen Theile den im Vergleich zur gegenüberliegenden Festlandsküste nach Klima und Vegetation sehr rauhen und traurigen Charakter der Küste von Sachalin. Diese drei kalten Strömungen zeigen sich in ihrem Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten sehr verschieden, sowohl was ihre Temperatur, als was ihre Mächtigkeit betrifft, wodurch ein weiteres Vordrängen oder ein Zurückweichen derselben, je nach den Jahreszeiten bedingt wird. v. Schrenck giebt hierfür sehr viele charakteristische Beispiele aus den während der Fahrten verschiedener russischer Kriegsschiffe von Ha-

kodate nach Westen und Südwest und umgekehrt in den Jahren 1859—1866 gemachten Beobachtungen.

Dasselbe, wenn auch in geringerem Maasse ist der Fall mit der in entgegengesetzter Richtung zu diesen drei kalten Strömungen von Süden her durch die Korea- und Krusensternstrasse in das Südjapanische Meer eindringenden warmen Tsusima-Strömung, einem Arme des Kurosiwo; sie verläuft nach Nordost bis zur Sangarstrasse und geht zum Theil durch diese Strasse ostwärts der Kurilischen Strömung entgegen, zum Theil an der Westküste von Jesso nordwärts zur La Perousestrasse, wo sie sich in zwei Arme theilt, von denen der eine durch diese Strasse und an der Ostküste von Sachalin nordwärts laufend der Sachalinischen Strömung begegnet, während der andere, kleinere längs der Westküste von Sachalin nach Norden hin sich verliert. Diese warme Strömung übt einen wohlthätigen klimatischen Einfluss auf die Westküsten von Nipon, Jesso und Süd-Sachalin aus, wie speciell für Nigata in Japan durch vierjährige klimatische Beobachtungen festgestellt ist (vgl. A. R. Weber: „Ueber den Anbau des Thee's an der Westküste Japan's" in den Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens, 3. Heft, Yokohama, Septbr. 1873, p. 10).

In einem Anhange zu seiner akademischen Denkschrift theilt v. Schrenck die vom 30. April bis 9. Mai 1873 auf der Fahrt der beiden russischen Kriegsschiffe „Witjas" und „Bogatyr" von Nangasaki nach Wladiwostock angestellten Temperatur-Beobachtungen des Wassers in Tiefen von 50 und 100 Faden oder 91 und 183^{m} mit (s. Hydr. Mitth. 1874, p. 203—205), welche die in seiner Denkschrift nachgewiesenen kalte Tiefenströmung in der Sangarstrasse und die Streifen kalten Wassers längs der warmen Tsusimaströmung an der Westküste von Nipon vollständig bestätigen. *Bo.*

H. Negretti and J. W. Zambra. On a new Deep-sea-thermometer. Proceed. of the R. Soc. 1873/74. XXII, 238 bis 241; Nature 1874. IX, 387, XVIII, 1878. 348-350; Z. f. Met. IX, 152-154.

In den Berl. Ber. f. 1873, p. 1042 haben wir bereits den Prioritätsstreit über die Erfindung der Schutzvorrichtungen gegen den Druck bei den Tiefseethermometern nach den Systemen von Miller-Casella und von Negretti-Zambra erwähnt, welcher nach dem Ausspruche von Scott (s. Nature IX, 102—103) zu Gunsten der letzteren entschieden worden ist. Beide Systeme waren aber im Principe ähnlich und sind nur eine Verbesserung des schon früher von Six angefertigten selbstregistrirenden Maximum-Minimum-Thermometers; sie unterscheiden sich nur dadurch, dass Negretti und Zambra als Schutzvorrichtung gegen den Druck bei ihren Thermometern die äussere Glaskapsel mit Quecksilber, Miller und Casella dagegen mit Weingeist anfüllten. Die mit dieser Art von Maximum-Minimum-Thermometer verknüpfte Ungenauigkeit der Bestimmung der wirklichen Temperatur in solchen Wasserschichten, wo wärmere mit kälteren Schichten abwechseln, oder wo die Oberfläche kälter ist, als jene, ist bei dem neuen Negretti-Zambra'schen Tiefseethermometer vermieden, ebenso sind die Mängel jener früheren Tiefseethermometer — Vermischung des Alkohols oder Quecksilbers beim Transporte, oder in horizontaler Lage, Unsicherheit der Stellungen der Indices (entweder durch Verschiebung oder durch Festhaltung), Ungenauigkeit der Ablesungen (zu tief, wenn der Stoss nach abwärts erfolgt, zu hoch, wenn er nach aufwärts gerichtet ist) — bei dem neuen Apparate nicht vorhanden.

Dieser selbst ist, seiner äusseren Form nach, einem Heber mit parallelen Schenkeln zu vergleichen, enthält nur Quecksilber, aber keinen Alkohol und keine Indices. Die Scala (mit dem Thermometer) ist um ein Centrum drehbar eingerichtet. Das Thermometer mit seinem Gestelle wird senkrecht bis in die verlangte Tiefe hinabgelassen und wirkt wie ein gewöhnliches Thermometer, indem das Quecksilber in demselben steigt oder fällt, je nach der Temperatur der Schichten, durch welche es hindurchkommt. Sobald jedoch die nach abwärts gerichtete Bewegung aufhört und der Leine die entgegengesetzte Bewegung gegeben wird, um das Thermometer herauf zu ziehen, dreht sich das letztere um die oben erwähnte Achse, so dass das

Thermometergefäss beim Heraufholen zuerst nach aufwärts und dann wieder nach abwärts zu stehen kommt. Das Quecksilber, welches in der Thermometerröhre des linken Schenkels enthalten war, geht bei dieser Umdrehung durch eine oberhalb befindliche Erweiterung der Röhre in die auf dem rechten Schenkel befindliche Röhre über, wo es bis zum Heraufheben zurückbleibt und an einer graduirten Scala die genaue Temperatur für jenen Zeitpunkt anzeigt, wo das Thermometer umgedreht wurde (s. Abbildung a. a. O.). Die Umdrehungseinrichtung des Thermometers besteht aus einem kurzen Holz- oder Metallstück, an welchem ein kleines Ruder (oder kleiner Fächer) angebracht ist, welcher sich um eine mit der Drehachse des Thermometers in Verbindung stehenden Achse bewegt. Die halbe Umdrehung des Ruders bewirkt eine volle Umdrehung des Thermometers und hat sich bei den Probeversuchen sehr gut bewährt. Verschiedene andere Methoden können für die Umdrehung des Thermometers angewendet werden, wie z. B. eine einfache Rolle mit einem Gewicht, welches sich beim Berühren des Meeresgrundes loslöst, oder ein kleines um eine verticale Achse nach Art der Schiffsschraube sich drehendes Schaufelrad *). *Bo.*

JOSEPH PRESTWICH. Tables of Temperatures of the Sea at various depths below the surface, taken between 1749 and 1868; collated and reduced with notes and sections. (Abstract.) Proceed. of the R. Soc. XXII, 462-468†.

Diese Abhandlung ist ein Auszug aus einer grösseren Denkschrift, welche der Verf. später in den „Philosphical Transactions of the R. Society of London", Vol. 165 (1876), 586—674 veröffentlicht hat. Er hat schon seit 20 Jahren zum Zweck geo-

*) Anm. d. Ref. In neuester Zeit (1877 und 1878) sind diese NEGRETTI-ZAMBRA'schen Tiefseethermometer mit grossem Erfolge und Gewährleistung einer grösseren Genauigkeit (als die MILLER-CASELLA'schen) bei den Expeditionen von MOHN in Christiania mit dem Dampfer „Vöringen", Capt. WILLE, in das nördliche Eismeer zwischen Grönland, Island und Spitzbergen angewendet worden (s. Berl. Ber. f. 1877 und 1878).

logischer Untersuchungen alle bis zum Jahre 1868 — der Aera der neueren Tiefseeforschung, begründet durch die Arbeiten der „Lightning“ und der „Porcupine“ (s. Berl. Ber. 1871, 1872, 1873) — reichenden Temperaturbestimmungen des Wassers der Oceane in verschiedenen Tiefen gesammelt und jetzt in dieser Abhandlung discutirt. Ihre Anzahl beträgt ca. 1300 (Gehler hat i. J. 1830 226 und d'Urville i. J. 1833 421 solcher Beobachtungen verzeichnet). Verf. hat sie sämmtlich auf dieselbe Thermometerscala (Fahrenheit), dasselbe Tiefenmaass (engl. Fuss) und denselben Meridian (Greenwich) reducirt und in drei grossen Tabellen, jede nach der Breite geordnet, zusammengefasst: 1) für die nördliche Halbkugel, 2) für die südliche Halbkugel, 3) für die Binnenmeere. Die Position jeder Beobachtungsstelle ist auf einer Weltkarte eingetragen, und die auf genaue Temperaturbestimmungen gestützten bathymetrischen Isothermen von den Polen zum Aequator sind in 10 Schnitten wiedergegeben.

Die erste Abtheilung der Denkschrift giebt eine historische Uebersicht, nebst Angabe der Quellen, über das gesammte, der Untersuchung vorliegende Beobachtungsmaterial von Ellis (1749) bis Shortland und Chimmo (1868). Die ältesten Temperaturbestimmungen des Meerwassers in grösseren Tiefen stammen her von Ellis, welcher auf seiner Reise nach der Nordwestküste Afrika's in 25° 13′ nördl. Br. und 25° 12′ westl. Lg. bei einer Oberflächentemperatur von 28,9° C. in Tiefen von 1189^{m} und 1629^{m} eine Temperatur von 11,7° fand.

Die zweite Abtheilung behandelt „die Methode und den Werth der Beobachtungen“. Aus Mangel eines geeigneten selbstregistrirenden Thermometers wendeten die ersten Beobachter der Meerestemperaturen in verschiedenen Tiefen einen von Dr. Hales ersonnenen Wasserschöpfapparat an (s. Phil. Transact. f. 1751/52, Vol. 47, 214), mittels dessen Wasser aus der Tiefe an die Oberfläche gebracht und dort die Temperatur des Wassers gemessen wurde, so u. A. von Ellis (1749), Cook und Forster (1772), Scoresby (1810 und 1822), Kotzebue (1815), Wenchope (1816) und Franklin und Buchan (1818); ein von Parrot verbesserter Hales'schen Apparat wurde von Lenz bei Kotzebue's zweiter

Expedition (1823) angewendet; er brachte dabei an den Beobachtungen der Tiefseetemperaturen eine Correction an, die sich auf das Biot'sche Gesetz der Aenderungen der Temperatur von Körpern stützte, welche Media von verschiedenen Temperaturen passiren; auch war Lenz der Erste, welcher in den tropischen Meeren niedrige (bis 1,8°) Temperaturen in grösseren Tiefen und am Boden des Meeres auffand und auf Grund derselben in seinen „Physikalischen Beobachtungen, angestellt auf einer Reise um die Welt, unter dem Commando des Capitäns von Kotzebue in den Jahren 1823—1828" (Mem. de l'Ac. des Sci. de St. Petersb. I, 1831) zuerst die, später von Carpenter unabhängig von ihm aufgestellte und begründete Theorie der „allgemeinen oceanischen Wärme-Circulation" ausgesprochen hat. Saussure (1780) und Péron (1800) wendeten Thermometer an, welche von nicht leitenden Substanzen umgeben waren; auch war Saussure der Erste, welcher im Mittelländischen Meer in Tiefen von 300—600^{m} die gleichmässige Temperatur von 13,2° fand, während die Oberflächentemperatur 20½° betrug. Krusenstern (1803) und Sir John Ross (1817) wendeten zuerst das Six'sche Maximum-Minimum-Thermometer an, und dieses war seit dieser Zeit bei allen Temperaturmessungen des oceanischen Tiefseewassers im Gebrauch, mit Ausnahme derjenigen von Lenz (1823—1826) und von Aimé (1844). Aber erst i. J. 1838 wurden von Du Petit Thouars auf seiner Weltumsegelungsreise in der Mitte des Atlantischen und Stillen Oceans die ersten, und zwar glücklichen Versuche mit einem vor Druck geschützten Tiefseethermometer gemacht. Es war ein verbessertes Bunsen'sches Instrument, welches in einem starken Messingcylinder eingeschlossen war; es wurden 59 Messungen angestellt, von denen 21 von Arago für ganz genau erklärt wurden. Martins und Bravais machten 1839 eine Reihe von Temperaturmessungen in dem Meer zwischen Norwegen und Spitzbergen mit Instrumenten (selbstregistrirenden Thermometern und Walferdin's Umkehrungsthermometern), welche gegen den Druck durch metallische Cylinder sorgfältig geschützt waren. Die von ihnen gemessenen Bodentemperaturen nahe bei Spitzbergen bestätigten die von

Scoresby (1822) gefundene niedrige Temperatur von —1,7° in 3000 engl. Fuss. Capitän Pullen arbeitete i. J. 1857 mit einem von dem verstorbenen Admiral Fitz Roy ersonnenen vor Druck geschützten Apparat und erhielt mit ihm einige durch spätere Beobachtungen bestätigte Resultate von niedrigen Bodentemperaturen von 1,7° in Tiefe von 2300—2700 Faden.

Aber auch die zahlreichen mit nicht vor Druck geschützten Thermometern gemachten Beobachtungen können für eine Discussion derselben verwerthet werden, wenn man an ihnen eine entsprechende Correctur für den Druck anbringt. Den Betrag dieser Correctionen für eine bestimmte Tiefe haben unabhängig von einander Du Petit Thouars, Martins, Aimé und Miller beachtet. Im Durchschnitt beträgt hiernach die Correction —1°F. für je 1700 Fuss Tiefe.

In der dritten Abtheilung seiner Abhandlung giebt der Verf. eine Uebersicht über den Zustand der Temperaturmessungen der Oceane zur Zeit der ersten Expedition der „Lightning" (1868), entwickelt die allmähliche Begründung der Thatsache, dass im Allgemeinen (mit Ausnahme der Polarmeere und der unterseeisch von der Verbindung mit dem offenen Ocean abgeschlossenen Binnenmeere oder Meeresbecken) die Temperatur des oceanischen Wassers mit der Tiefe abnimmt, und stellt dabei die von verschiedenen Physikern aufgestellten Ansichten über die Ursache dieser Erscheinung zusammen. Die „Allgemeinen Schlussfolgerungen", zu denen der Verf. gelangt, sind im Ganzen dieselben, welche die neueren Expeditionen des „Challenger", der „Gazelle" und der „Tuscarora" (s. Berl. Ber. f. 1873 und 1874) bestätigt und noch wesentlich erweitert haben und sind u. A. von Carpenter noch umfassender behandelt (s. Berl. Ber. f. 1872 u. 1873) weshalb hier von einer Wiedergabe derselben Abstand genommen werden kann. Er schliesst seine Abhandlung mit einer Vergleichung der Temperaturen der Binnenmeere, welche von lokalen klimatischen Bedingungen abhängig sind, mit denen der grossen Oceanbecken der Erde und lenkt die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit dieser Fragen der oceanischen Physik für gewisse geologische Probleme. *Bo.*

E. STAHLBERGER. Das Rheobathometer. Ein Apparat zur Messung von Meeresströmungen und Tiefen, sowie zur Untersuchung des Meeresgrundes. Mitth. a. d. Geb. des Seewesens. Pola 1874. II, 160-167. (Mit Abbildung auf Taf. V); CARL Rep. X, 376-385†.

Dieser Apparat, welcher zuerst von der k. ungarischen Seebehörde auf der Wiener Weltausstellung i. J. 1873 ausgestellt gewesen ist, beruht auf der durch zahlreiche Beobachtungen erhärteten Thatsache, dass horizontale Bewegungen des Meerwassers in einigermaassen grossen Tiefen nicht mehr vorkommen, dass also von einer gewissen, nicht bedeutenden Tiefe ab das Meerwasser in Ruhe ist; es besteht diesem Principe nach in einer Vorrichtung, welche frei, ohne Leine, in das Meer hinabgelassen wird, bis zu einer beliebigen Tiefe hinabsinkt und dann von selbst wieder an die Oberfläche zurückkehrt. Der wesentlichste Theil des Apparates ist ein hinlänglich starker, hohler elastischer Messingring, dessen beide Enden mit zwei Haken entsprechend verbunden sind. Wird nun der Ring in irgend einer Meerestiefe dem daselbst stattfindenden Wasserdrucke ausgesetzt, so nähern sich seine beiden Enden, und die beiden Haken treten auseinander, und zwar mit um so grösserer Kraft, je grösser die Wassertiefe ist. Auf dem Haken ruht jener Theil des Apparates, an dessen unterer Fortsetzung ein Ballastgefäss hängt; bei dem Auseinandergehen der beiden Haken muss dasselbe umstürzen und die als Ballast dienenden Steine fallen heraus; durch einen oben an dem Apparat angebrachten Schwimmer, dessen Auftrieb wieder Oberhand gewonnen hat, wird der Apparat wieder an die Oberfläche zurückgeführt.

Es sei t die Zeit, welche der Apparat gebraucht, um bis zu den erfahrungsmässig von horizontalen Strömungen unbeeinflussten Tiefen hinabzusinken und wieder an die Oberfläche zu gelangen, T die entsprechende Zeit für eine grössere Tiefe. Bei beiden Versuchen wird ein Oberflächenschwimmer ausgelassen und die relative Position desselben zu dem Apparate, wenn dieser an die Wasseroberfläche zurückgekehrt ist, ermittelt. Ihre gegenseitigen Distanzen seien bezw. d und D und die Azimute ihrer

Verbindungslinie a und A. Alsdann ist die in der Zeit $(T-t)$ erfolgte Aenderung der Entfernung in meridionaler Richtung

$$\delta_1 = D\cos A - d\cos a$$

und in der darauf senkrechten Ost-Westrichtung

$$\delta_2 = D\sin A - d\sin a;$$

hieraus folgt eine relative Bewegung zwischen Oberflächenschwimmer und Apparat in der Zeit $(T-t)$, deren Distanz

$$\delta = \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}$$

ist, und deren Azimut α sich aus

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\delta_2}{\delta_1}$$

ergiebt. Diese Grössen δ und α zeigen aber (da sich der Apparat in der Zeit $(T-t)$ in ruhigen Tiefenschichten befand) zugleich die absolute Bewegung des Oberflächenschwimmers während der Zeit $(T-t)$ an; man findet demnach, dass die Oberfläche des Meeres in einer Bewegung in der Richtung α und mit einer Geschwindigkeit von $\frac{\delta}{T-t}$ begriffen sei. Auf analoge Weise lassen sich auch die submarinen Strömungen in verschiedenen Tiefenschichten verfolgen.

Da ferner für einen bestimmten Apparat und bei Anwendung eines bestimmten Ballastes und Schwimmers die Zeit des Hin- und Herganges und die Tiefe in einem bestimmten Zusammenhange stehen, so lässt sich, wenn man das Bewegungsgesetz durch Versuche ein- für allemal ermittelt hat, aus der Zeit eines Hin- und Herganges auf die von dem Apparate erreichte Tiefe schliessen; derselbe kann daher ohne alle weitere Beigabe als Tiefenmesser dienen. Die Eigenschaft des Apparates, bis zu beliebigen Meerestiefen zu sinken und dann von selbst zurückzukehren, kann auch bei manchen physikalischen Untersuchungen gute Dienste leisten, so z. B. um die Bewegungsweise verschieden geformter und schwerer Körper im widerstehenden Mittel zu erforschen. *Bo.*

E. Stahlberger. Die Ebbe und Fluth in der Rhede

von Fiume. Von der königl. ungar. naturw. Ges. prämiirt und herausgegeben Budapest 1874. gr. 8°. 109 pp. mit 7 Steintafeln.

In dem „Dritten Berichte der ständigen Commission für die Adria" (s. S. 1235) hat Prof. E. STAHLBERGER seine vorläufigen Untersuchungen über die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume veröffentlicht (s. S. 1236). Diese vorliegende Preisschrift ist auf breiterer Basis angelegt und behandelt sowohl die nicht periodischen (meteorologischen), als auch die periodischen (kosmischen) Einflüsse auf die Erscheinung der Ebbe und Fluth im Golf von Fiume, während der dreijährigen (an einem selbstregistrirenden Fluthmesser gewonnenen) Beobachtungsreihe 1868 bis 1871, welche 38 Vollmonde, also 37 Lunationen umfasst. Betreffs der nicht periodischen Bewegungen des Meeres ergeben die übersichtlichen tabellarischen Zusammenstellungen der Beobachtungen und deren dreijährige Mittelwerthe zunächst, dass der höchste und tiefste Stand des Wassers gleichweit vom mittleren Niveau abstehen, und dass vor Allem das Wetter einen wesentlichen Einfluss auf die mittleren Wasserstände ausübt, zumeist die Richtung und Stärke des Windes und der Luftdruck. Die Nordwinde (N und NE), vor Allem die Bora, drängen die Gewässer des Golfes (des Quarnero) hinaus, veranlassen also einen tieferen Wasserstand, besonders bei hohem Barometerstande, während andererseits der SE-Wind die Gewässer im Golf staut, also einen höheren Wasserstand (besonders bei niedrigem Barometerstand) hervorruft. Daher finden auch im Winter, wo die NE- und SE-Winde am intensivsten auftreten und rasch wechseln, grössere Wasserstandsänderungen statt, als im Sommer.

Bei näherer Analyse der Beobachtungen über die periodischen Bewegungen des Meeres im Golf von Fiume fand der Verf., „dass sie in erster Linie von vier einfachen Oscillationen abhängen, von denen zwei vom Monde und zwei von der Sonne beherrscht werden." Jedes dieser Gestirne erzeugt einen 12- und einen 24stündigen Hin- und Hergang. Ausser diesen vier Hauptoscillationen bestehen noch vier andere von Mond und Sonne abhängige Schwingungen, die sich nach der Sternzeit (zu 12 und 24 Sternstunden) richten, aber so geringfügig sind, dass

sie das Endresultat nur wenig modificiren. Die Grösse der Amplitude der einzelnen Schwingungen ändert sich je nach den Entfernungen und Declinationen beider Gestirne, was namentlich bei den 24stündigen Oscillationen hervortritt, welche verschwinden, wenn die Declination null ist, während sie bei grossen Declinationen bedeutend kräftiger hervortreten, als die halbtägigen Schwingungen. Ein Hauptergebniss der Studien STAHLBERGER's ist, dass alle partiellen Schwingungen, welche auf der Rhede von Fiume empirisch gefunden sind, qualitativ, aber nicht quantitativ, mit jenen übereinstimmen, zu welchen die Theorie von LAPLACE führt. Er sagt hierüber: „Da die Erscheinungen der Ebbe und Fluth im Golf von Fiume von den Fluthwellen herrühren, welche aus dem Mittelmeer kommen, so müssen im Allgemeinen alle die partiellen einfachen Oscillationen, welche sich hier zu erkennen geben, im ganzen Mittelmeere verbreitet sein. Das Eigenthümliche der Erscheinung an der Fiumaner-Küste liegt also durchaus nicht in der Art und Anzahl der verschiedenen einfachen Oscillationen, sondern in der relativen Schwäche jener Schwingungen, welche sonst am kräftigsten auftreten, nämlich der Oscillationen dritter Art*), und in der verhältnissmässigen Stärke der Oscillationen zweiter Art, welche sonst nur ausnahmsweise in stärkerem Grade angetroffen werden." Verf. erklärt diese Erscheinung aus der Gestaltung des Golfs von Fiume. Wesentlich verschieden von dem theoretischen Verhältnisse zwischen mittlerer Mond- und Sonneneinwirkung (2,55), findet der Verf. dasselbe zu 1,859**). Auf Grund dieses Werthes berechnet der Verf. die von dieser Verhältnisszahl abhängige halbmonatliche Ungleichheit für Fiume und fand sie nahezu gleich jener von Triest (die hinreichend genau bestimmt ist); es muss also auch für Triest und überhaupt für das ganze adriatische

*) LAPLACE bezeichnet bekanntlich die 12stündigen Oscillationen als solche der dritten Art, die 24stündigen als Oscillationen der zweiten Art.
Anm. d. Ref.

**) Vgl. hierüber SCHMICK: Die Aralo-Kaspische Niederung etc. (s. S. 1237) und den Aufsatz von SCHMICK: „Zur physischen Erklärung der Gezeiten im Mittelmeere und in der Adria" (Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien. 1874. S. 255-267.)

und wohl auch das mittelländische Meer, der obige Werth von 1,859 gelten, denn „das Verhältniss der Wirkungen von Mond und Sonne kann für Küstenpunkte, welche die Fluthwellen aus einer und derselben Quelle empfangen, durch lokale Einflüsse (welche nur die eine Art von Oscillationen stärken und die anderen schwächen können) nur wenig modificirt werden.“ Hieraus ergiebt sich noch weiter, dass die Gezeiten des adriatischen Meeres, daher auch jene des mittelländischen Meeres unabhängig vom Atlantischen Ocean sind, somit selbstständig erzeugt werden. *Bo.*

Adria-Commission. Dritter Bericht der ständigen Commission für die Adria an die Kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien. Redig. v. Dr. J. K. Lorenz. Wien 1873. 4°. 352 pp.†

Die im Jahre 1868 von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien eingesetzte Adria-Commission zum Zwecke der physiographischen Erforschung des adriatischen Meeres, an Seite der von der Kriegsmarine ressortirenden Abtheilung der Neu-Aufnahme des adriatischen Meeres in geodätischer und hydrographischer Beziehung, begann ihre Thätigkeit mit der Errichtung von Beobachtungsstationen.

Dieser dritte Jahresbericht enthält die Zusammenstellung und Discussion der meteorologischen Beobachtungen für das Jahr 1870 von 11 Stationen (von Triest bis Corfu) und der physisch-oceanischen Beobachtungen für die Jahre 1870-1872, auf welche wir hier nachträglich zum Berl. Ber. f. 1873 hinweisen wollen. Auf den Stationen von Fiume und Lesina wurden Meerestemperaturen in Tiefen von 1, 6, 30, 60 und 120 Fuss, in Corfu solche in Tiefen von 2, 4, 6, 30 und 90 Fuss gemessen. Alle diese Beobachtungen führten zu dem Ergebnisse, dass die nicht periodischen Einflüsse (namentlich die Strömungen) in den verschiedenen Tiefen den regelmässigen Gang der Temperatur stören. Der Boden des adriatischen Meeres fällt in beinahe gleichförmiger Neigung von NW gegen SO hin ab, erhebt sich jedoch an der Strasse von

Otranto zu einer mässigen Bodenschwelle und weist andererseits westlich von Lissa eine sanfte Einsenkung auf. Die grössten Tiefen bis zu 4500′ (1372^{m}) befinden sich zwischen Cattaro und Brindisi. Die Aufzeichnungen der Fluthautographen und deren Discussionen ergeben zunächst, dass in Corfu nur eine sehr geringe Differenz zwischen den Wasserständen bei der Ebbe und bei der Fluth stattfindet und dass diese Differenz mit dem Vordringen im adriatischen Meere bis Fiume und Triest wächst, — ferner dass der zweimalige Wechsel binnen 24 Stunden sich in den End-Stationen Corfu und Triest weit deutlicher ausspricht, als in den Zwischenstationen Zara und Fiume. Ein Vergleich der Hauptresultate aller Stationen zeigt das Fortschreiten und allmähliche Anwachsen der Fluthwelle. Dieselbe berührt:

Corfu	um 4^{h} 10^{m};	Höhe	der	Springfluth:	0,30	Wien.	Fuss;
Lesina	um 4^{h} 33^{m};	„	„	„	0,85	„	„
Zara	um 7^{h} 45^{m};	„	„	„	0,64	„	„
Fiume	um 8^{h} 41^{m};	„	„	„	1,05	„	„
Triest	um 9^{h} 29^{m};	„	„	„	2,70	„	„

Corfu,	Höhe	der	Nippfluth:	0,09	Wien.	Fuss;
Lesina	„	„	„	0,21	„	„
Zara	„	„	„	0,21	„	„
Fiume	„	„	„	0,27	„	„
Triest	„	„	„	0,72	„	„.

Eine auffallende Erscheinung tritt bei Vergleichung der Hafenzeiten hervor. Die Strecke von Corfu bis Lesina legt die Fluthwelle in 23 Minuten zurück, für die ziemlich gleich grosse Strecke von Lesina bis Triest bedarf sie aber ungefähr 5 Stunden. Dies führt zu der Annahme, dass die Adria eine selbstständige Fluth habe, an welcher Corfu nicht mehr Theil nehme. Prof. Stahlberger hat in diesem Bericht schliesslich in einer mathematisch durchgeführten Abhandlung die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume als Interferenz-Erscheinung von vier einfachen Oscillationen discutirt. Die ausführlichere Abhandlung Stahlberger's über diesen Gegenstand s. S. 1233. *Bo.*

J. Heinr. Schmick. 1) Das Fluthphänomen und sein Zusammenhang mit den säcularen Schwankungen des Seespiegels. Untersuchungen auf Grund neueren und neuesten Materials. Leipzig, Karl Scholze, 1874. (Mit 13 lith. Beil. und vielen Holzschnitten.)

2) Die Aralo-Kaspische Niederung und ihre Befunde im Lichte der Lehre von den säcularen Schwankungen des Seespiegels und den Wärmezonen. cf. Naturf. 1874. 480†.

Die Lehre von einer säculären Umsetzung der Meere und einer Verschiebung der Wärmezonen ist vor dem Erscheinen dieser zwei Schriften von dem Verf. in drei früheren Schriften entwickelt worden, nämlich in: 1) „Die Umsetzungen der Meere und die Eiszeiten der Halbkugeln der Erde, und ihre Ursachen und Perioden; Köln, Du Mont Schauberg, 1869". 2) „Thatsachen und Beobachtungen zur weiteren Begründung seiner neuen Theorie eine Umsetzung der Meere durch die Sonnenanziehung und eines gleichzeitigen Wechsels der Eiszeiten auf beiden Halbkugeln der Erde; Görlitz, E. Brenner 1871". 3) „Die neue Theorie periodischer säculärer Schwankungen des Seespiegels und gleichzeitigen Verschiebung der Wärmezonen auf der Nord- und Südhalbkugel der Erde; Münster, Ad. Russell 1872".

Das von dem Verf. dieser Schriften neu aufgestellte, und nach seiner Ansicht durch Thatsachen erwiesene Princip ist kurz folgendes: Die bisher angenommenen grossen periodischen Bewegungen der Erdoberfläche sind aus dem Starren in das Flüssige zu verlegen. Die Ursache zu der Verschiebung der Gleichgewichtslage der Erde und der periodischen Ungleichheit der Wasservertheilung auf der Nord- und Südhalbkugel ist in der Sonne selbst und in der periodischen Aenderung (in 21000 Jahren) der Richtung der grossen Achse der Erdbahn zu suchen.

Diese von verschiedenen Seiten, von Astronomen und Physikern, empfohlene Schmick'sche Theorie der säcularen Wasserversetzungen und Verschiebung der Wärmezonen ist vom Verf. der obigen zwei Schriften (1874) durch neue Fälle von zu ihren Gunsten angeführten Thatsachen zu erhärten versucht worden, welche, wenn

man auch der Theorie im Ganzen, oder im Einzelnen, nicht beipflichten will, der Beachtung werth sind.

1) Das „Fluthphänomen etc." zerfällt in vier Hauptabschnitte: I. Zur allgemeinen Kenntniss des Fluthphänomens. II. Das Erdbeben in Peru im August 1868 und seine Stosswellen. Resultate aus letzteren hergeleitet. III. Ein Jahrgang der Curven des Sydney'schen Fluthzeigers. IV. Das Fluthphänomen als solide Basis des Gesetzes säcularer Schwankungen des Seespiegels durch Richtung und Beobachtung nachgewiesen. In den beiden ersten Abschnitten giebt Verf. eine Erläuterung der sog. secundären, namentlich durch die Configuration der Meere und die Unebenheiten des Meerbodens veranlassten Flutherscheinungen, welche oft durch ihre Mächtigkeit die primären, von Mond und Sonne veranlassten, stören, oder sogar ganz verdecken. Die Newton'sche Fluththeorie wird als die einzig richtige hingestellt, welche alle Erscheinungen der Gezeiten vollständig erklären; dagegen weist Verf. viele Unrichtigkeiten in der Whewell'schen Isorachienkarte nach, welche auf der fast allgemein adoptirten Ansicht beruht, dass die primären Fluthwellen einzig und allein im Stillen Ocean, und zwar an der Westküste Südamerika's hervorgerufen würden und sich von dort nach allen Meeren hin verbreiteten (vgl. auch Lentz, p. 1240). Vielmehr sind in allen grossen Oceanbecken selbständige Primärfluthen anzunehmen, welche allerdings wohl an den Verbindungsstellen der Seeflächen einander kreuzen und Interferenzerscheinungen erzeugen, wie z. B. südlich und nördlich von Australien. Ebenso wird durch die Sydney'schen Fluthcurven v. J. 1871 (Abschn. III) bestätigt und zugleich der entscheidende Einfluss nachgewiesen, welchen „die Lage des Perigäums auf der Mondbahn und in Bezug auf die Nord- und Südhalbkugel der Erde für eine Versetzung von Meerwasser auf die eine oder andere Erdhälfte" ausübt. In dem IV. Abschnitte erläutert der Verf. zunächst das Newton'sche Attractionsgesetz, soweit es auf seine Theorie Bezug hat, und unterscheidet zwischen Hauptanziehung und blosser Störung, wie solche z. B. vom Monde auf die Erde, von der Sonne auf die Erde ausgeübt werden, und welche wachsen und

abnehmen, wie die Kubikzahlen der Entfernungen der störenden Körper. Er definirt die Störung als Differenz der Anziehungsstärke zweier Körper in Bezug auf einen dritten und sucht zu beweisen, dass das Fluthphänomen eine derartige Störung ist. Ferner sucht er aus den zu ganz anderen Zwecken, für Constatirung einer etwaigen Senkung oder Hebung der baltischen Küste angestellten Pegelbeobachtungen der Ostsee (1811—1870) einen weiteren Beleg für seine Ansichten über die gegenwärtige Senkung des nordhemisphärischen Meeresniveau's zu gewinnen. Die 60 Jahre umfassenden Beobachtungsreihen der mittleren Wasserstände der Ostsee ergeben nach dem Verf. eine graduelle Abnahme des Ostseespiegels in einem Jahrhundert zu 12″ oder 1′, was für 10500 Jahre (der halben Periode der Umdrehung der Apsidenaxe der Erdbahn) 105 Fuss ausmacht *). Einen weiteren Beweis für das allmähliche Zurücktreten der Meere der Nordhemisphäre findet der Verf. in den bereits in historischer Zeit stattgefundenen Rückschritten des Mittelmeeres, welche z. B. zu Ephesus, Milet, Tours und Pompeji constatirt worden sind. In einem Nachtrage zu dieser Schrift theilt der Verf. noch mehrere durch neuere Forschungen gewonnene Bestätigungen seines Schwankungsgesetzes und der mit den Wasserversetzungen gleichzeitigen Wärmezonen-Verschiebungen mit.

Die von dem Verf. behauptete Zunahme der mittleren Temperatur der nördlichen Halbkugel während der letzten 5000 Jahre findet er durch seine sehr gründliche Untersuchung der Aralo-Kaspi-Niederung (s. ob. Titel unter 2.) und ihre Befunde vollkommen bestätigt (vgl. Ber. f. 1875). *Bo.*

*) Prof. STAHLBERGER zu Fiume hat in den Ber. d. Wien. geogr. Ges., 1874. 58-66 bei einer anerkennenden Besprechung der obigen SCHMICK'schen Schrift die Ergebnisse seiner nach den SCHMICK'schen Tabellen der Ostseespiegel-Höhen, aber unabhängig von der SCHMICK'schen Behandlungsweise, ausgeführten Berechnung der Seespiegel-Schwankungen der Ostsee mitgetheilt, wonach sich die Abnahme des Wasserstandes in der Ostsee, in Uebereinstimmung mit dem von SCHMICK gefundenen Resultate, auf 0,1181 Zoll in 1 Jahre, also 11,8 Zoll in 1 Jahrhundert herausstellt. (a. a. O. S. 61.)

Hugo Lentz. Von der Fluth und Ebbe des Meeres. 1-93. 16 Tafeln und 18 Holzschnitte. 4°. Hamburg, L. Friederichsen 1873. (s. kurze Notiz in Berl. Ber. f. 1873.)

Verf. entwickelt in diesem sehr beachtenswerthen Werkchen nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Erscheinungen der Ebbe und Fluth und die von ihrem Begründer Whewell selbst aufgegebenen, aber in Deutschland noch immer festgehaltenen und in den Atlanten verzeichneten „cotidal lines" (die Isorachien d. h. Linien gleicher Hochwasserzeit) im 1. Capitel die Theorie der Ebbe und Fluth nach Newton, zeigt sodann im 2. Capitel die Richtigkeit derselben durch mehrere Vergleiche zwischen Theorie und Beobachtung und giebt im 3. Capitel eine Darlegung der drei verschiedenen Methoden (Laplace, Whewell, Lubbock), um das Alter der europäischen Gezeiten, d. h. das Maass der Verspätung der Wirkung von Sonne und Mond (oder den Zeiträumen, welche die Fluthwelle gebraucht, um von der Ursprungsstätte der Fluthwelle bis zu dem betreffenden Küstenorte zu gelangen) zu bestimmen. Die Zeiten von Hoch- und Niedrigwasser in der Elbe sind im 4. Capitel umfassend und sorgfältig bearbeitet und zusammengestellt; nach Hagen's Wasserbaukunst III, 1 werden im 5. Capitel die Wirkungen des Windes auf die Wasserbewegung der Ostsee besprochen. In dem letzten 6. Capitel entwickelt der Verf., dass man bei Erklärung der Flutherscheinungen auf Newton's Annahme (s. Mathematische Principien der Naturlehre, Uebers. von Wolfers; Berlin, 1872, p. 538 ff.) zurückkommen müsse, nämlich, dass in jedem Meere eine besondere Fluthwelle entstehe und existire, welche der Eigenthümlichkeit dieses Meeres entspricht (vgl. Stahlberger, p. 1233). Die Lösung der Frage über die Entstehung und den Ursprungsort in jedem Meere dieser ihnen eigenen Fluthwellen bleibt aber noch der Zukunft vorbehalten. *Bo.*

J. Y. Buchanan. On the vertical distribution of temperature of the ocean-water. Proceed. of the R. Soc. XXIII, 123-127†; Nature XI, 157-160.

Bei den Discussionen über die Vertheilung der Wärme in dem Wasser der Oceane ist nach Ansicht des Verf. der Wirkung, welche die verschiedenen Jahreszeiten auf das Verhalten der Temperatur des Meerwassers ausüben, nicht genügende Beachtung geschenkt worden. Das beste Feld für die nähere Untersuchung dieser Frage ist der nicht von Strömungen und der Nähe des Landes beeinflusste Theil des nordatlantischen Oceans zwischen 20—40° nördl. Br. und 30—60° westl. Lg., in welchem, wie in einem oceanischen See, die mit den Jahreszeiten verschiedene Lufttemperatur ihren vollen Einfluss auf das Verhalten der Meerestemperatur ausüben kann. Aus den in diesem Meeresgebiete vom „Challenger" im Frühling und Sommer 1873 gemachten Temperaturmessungen leitet der Verf. u. A. ab, dass die unmittelbar unterhalb der Oberfläche befindlichen Wasserschichten der Jahreszeiten mit ihrem Temperaturgange nicht dem Wechsel direct folgen, wie das Oberflächenwasser selbst, sondern dass das Wasser dieser Schichten im Sommer kühler und im Winter wärmer ist. Die Folge dieser Wirkung ist die Verbreitung der Oberflächenwärme auf um so grössere Tiefen, je grösser der jährliche Unterschied zwischen den Lufttemperaturen an der Oberfläche ist. Die Beobachtungen der specifischen Gewichte des Meerwassers an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen sind in dieser Beziehung von der grössten Wichtigkeit, namentlich für die Bestimmung der Tiefe, bis zu welcher die klimatischen Unterschiede an der Oberfläche reichen. Für das oben erwähnte Gebiet würde nach den ersten vorliegenden Ergebnissen diese Tiefe 500 Faden betragen. In dem „Journal of the R. Geogr. Society" XLVII (1877) hat der Verf. diesen Gegenstand ausführlich behandelt, weshalb wir hier von einer ausführlicheren Wiedergabe der ersten BUCHANAN'schen Untersuchungen Abstand nehmen und auf die Berl. Ber. f. 1877 verweisen. *Bo.*

J. Y. BUCHANAN. On the absorption of carbonic acid by saline solutions. Proc. of the R. Soc. 1874. XXII, 483-496†; Naturf. VII, 472.

Bei den Untersuchungen des Seewassers ist die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes und seiner Schwankung nach der geographischen Länge und Breite, nach der Tiefe des Wassers und der Bodenbeschaffenheit, sowohl in chemischer, wie in biologischer Beziehung von hohem Interesse. Zur Lösung dieser Fragen war eine genauere Methode zur Bestimmung der Kohlensäure im Meerwasser erforderlich. Eine solche hat Prof. Jacobsen ersonnen und ausgeführt (s. Berl. Ber. 1873, 1024 und 1026); er hatte dabei gefunden, dass man dem Meerwasser durch einfaches Kochen im luftverdünnten Raume nicht alle seine gelöste Kohlensäure entziehen könne; vielmehr müsse man, um alle Kohlensäure frei zu machen, bis fast zum Trocknen destilliren. Das Interesse, welches Mr J. Y. Buchanan, der Chemiker der Challenger-Expedition, an dieser Frage nehmen musste, bestimmte ihn eine Reihe von Experimenten über die Absorption von Kohlensäure durch Salzlösungen anzustellen. Diese Versuche bestanden aus zwei Reihen, einer analytischen und einer synthetischen. Bei der analytischen Versuchsreihe wurden verschiedene Salzlösungen mit Kohlensäure gesättigt und das Retentionsvermögen derselben für die Kohlensäure gemessen, indem die Lösung langsam bis zur Trocknen abgedampft und in bestimmten Intervallen die Kohlensäure gemessen wurde. Zum Vergleiche wurde in Parallelversuchen das Verhalten von destillirtem Wasser zur Kohlensäure bestimmt. Das Resultat dieser Versuche war, dass für sich allein und in dem Concentrationsgrade, in welchem sie im Meerwasser enthalten sind, die beiden häufigsten Salze, nämlich Chlormagnesium und Chlornatrium keinen verzögernden Einfluss auf das Freiwerden der Kohlensäure beim Kochen üben, sind sie aber mit einander gemischt, so scheinen sie eine derartige Wirkung zu haben. Ob dies auch der Fall sei in der Verdünnung, in welcher sie im Seewasser enthalten sind, konnte nicht bestimmt werden.

Bei der zweiten (synthetischen) Versuchsreihe wurden verschiedene Lösungen von schwefelsauren Salzen wieder mit Kohlensäure gesättigt und nach fractionirten Destillationen die Menge der in der Lösung noch vorhandenen Kohlensäure gemessen.

Die Salze zeigten ein bedeutendes Retentionsvermögen für die Kohlensäure. Verf. zog hieraus den Schluss, dass man, um gleich in den ersten Portionen der Destillation alle Kohlensäure zu erhalten, die Schwefelsäure durch Chlorbaryum ausfällen muss.

Bo.

E. LÖFFLER. Beiträge zur Hydrographie der Belte und des Kattegat. PETERM. Mitth. 1874. XX, 93-94†.

Das aus der Nordsee kommende salzhaltigere und schwerere Wasser folgt bei seinem Eintritte in das Kattegat dem tiefen Fahrwasser im Osten von Laesoe und schiebt sich wie ein Keil in den aus der Ostsee kommenden Oberflächenstrom hinein. Dies hat der Verf. schon in einer Abhandlung in PETERM. Mitth. 1872, p. 175 nachgewiesen; er setzte im Sommer 1872 seine Untersuchungen im Kleinen und Grossen Belt fort. Aus diesen und den gleichzeitig auf dem dänischen Feuerschiff von Laesoe-Rinne im Kattegat ergiebt sich für das Verhältniss der Anzahl der Beobachtungen von Strömungen aus der Nordsee (Nordwasser) und der Ostsee (Südwasser) folgende Tabelle:

August, September und October 1872.

	Anzahl der Beobachtungen	Nordwasser	Südwasser	Mittel
Laesoe-Rinne	460	88	359	13
Kleiner Belt	258	76	144	38
Grosser Belt	179	67	104	8.

Hiernach herrscht also in den Belten überwiegend Ostsee (Süd)-wasser vor, wie es nach den Untersuchungen i. J. 1872 im Sunde der Fall ist. Die eigenthümliche Erscheinung des so bedeutenden Uebergewichtes des Ostseewassers über das der Nordsee in der Laesoe-Rinne (4 : 1) lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass das Ostseewasser in den beiden Belten grössere Schnelligkeit und mehr Tiefgang hat, als weiter nordwärts und daher in einer gewissen Zeit soviel von dem Wasser der Ostsee fortführt, dass diese die doppelte Zeit bedarf, um die Laesoe-Rinne zu passiren.

Bo.

A. Mühry. Zur Lehre von den Meeresströmungen. Ueber die äquatoriale oceanische Ascensions-Strömung als die Ursache der „Grossen West- oder Rotations-Strömung." Petermm. Mitth. 1874. XX, 371-378†.

Es wird zunächst die Analogie des Systemes der Circulation in der Atmosphäre und im Ocean hervorgehoben, und die gemeinsame allgemeine Ursache der Strömungen im Luft- und Wasserocean in der Schwere-Differenz, also in einer Störung des Gleichgewichts gefunden. Die Strömungen im Ocean sind aber viel complicirter als die der Luft, weil die Trennung des Oceans durch die Continente drei von einander geschiedene Circulations-Systeme bildet, innerhalb deren in Folge der Erdrotation nach Osten je zwei sich durchkreuzende Circulationen, eine longitudinale und eine latitudinale, stattfinden, von denen jede aus zwei Armen besteht, einem primären und einem secundären, zur Compensation zurückkehrenden Arme. Diese Ansicht ist schon früher vom Verfasser entwickelt worden. In dieser Abhandlung will nun der Verfasser die Thatsache begründen, dass die „Grosse Westströmung" oder Aequatorströmung eine Function der Erdrotation ist [also nicht etwa Wirkung der Passatwinde (Croll) oder der Gezeiten (s. Schilling, p. 1249) u. s. w.] und dass damit eine unter und längs dem Aequator bestehende permanente Ascensions-Strömung verbunden ist. Die Begründung der letzteren ist der Hauptgegenstand dieser Abhandlung. Als die nächste zu Grunde liegende Ursache der äquatorialen oceanischen Ascensions-Strömung erkennt Verf. die Gravitation, nämlich die längs dem Aequator bestehende geringste Schwerkraft an; die grösste Minderung der Schwere des Meerwassers am Aequator, wodurch fortwährend eine Störung des Gleichgewichts unterhalten wird, entsteht durch das Zusammenwirken von zwei Factoren (analog wie in der Atmosphäre), nämlich von der Temperatur-Differenz im Meerwasser an den Polen und am Aequator (verticale Circulation des Meerwassers) und von dem weit stärkeren Factor der Differenz der Drehungsgeschwindigkeit auf der Oberfläche einer Kugel an deren beiden Polen und dem Aequator. „Da in der aufwärts steigenden Wassersäule gleichfalls eine Dif-

ferenz der Drehungsgeschwindigkeit und der Centrifugalkraft in verticaler Richtung besteht, so müssen die Wassertheile ihre geringere Drehungsgeschwindigkeit nach oben hin mitbringen, und es muss sich so ein Nachbleiben mit schrägem Aufsteigen äussern, welches als ein Fliessen nach Westen sich darstellt." Am Schlusse seiner Abhandlung giebt Verf. einige empirische Beweise für die Existenz der äquatorialen, oceanischen Ascensions-Strömung, welche er aus den submarinen Temperaturverhältnissen in den Aequatorialgegenden der Oceane hergeleitet hat. *Bo.*

A. E. VERRIL. Results of recent dredging expeditions on the coast of New England. No. 4-7; SILLIM. J. (3) VII, 38-47, 131-139, 405-414, 498-531†.

Diese Untersuchungen sind zwar rein zoologischer Art, doch sind dabei während des Monats September 1873 in dem tieferen Wasser nahe bei der Küste zwischen Mt. Desert, Maine und Cap Cod einige Tiefentemperaturen gemessen worden, welche eine sehr schnelle Abnahme der Meerestemperatur an dieser Küste erweisen. Wir theilen aus den 37 Temperaturreihen nachstehende mit:

Ort			Temperatur		
Breite N	Länge W	Tiefe m	Oberfl. C°	Boden C°	
Bei Manhaigan J.		90	12,8	5,6	
43° 37′	68° 59′	95	12,2	6,7	
43° 36′	68° 24′	132	13,9	4,2	
43° 1′	70° 10′	196	14,4	3,1	
42° 56′	70° 9′	209	14,4	2,5	
42° 18′	69° 49′	260	14,4	3,9.	*Bo.*

W. B. CARPENTER. Further inquiries on oceanic circulation. Proc. of the R. Soc. XVIII, 301-407†.

In dieser den Stand der Frage der „Allgemeinen thermischen Circulation der Oceane" i. J. 1874 zusammenfassenden Arbeit giebt der Verf. zunächst eine Darlegung der seiner Theorie

(s. Berl. Ber. 1871, 1872 und 1873) zu Grunde liegenden Principien und entwickelt in dem ersten Theil der Abhandlung die physisch-oceanischen Verhältnisse und die Wärmevertheilung des Wassers in den sog. Binnenmeeren, dem Caspischen Meere (als das Beispiel des grössten salzigen Landsee's), dem Rothen, Mittel-, Schwarzen und Ochotskischen Meere und der Ostsee. Bei den Meeren, welche durch schmale Wasserstrassen mit dem offenen Ocean in Verbindung treten, werden auch die Strömungen an und unter der Oberfläche eingehend besprochen.

In dem zweiten Theile discutirt der Verf. die Erscheinungen der allgemeinen oceanischen Circulation; in den einleitenden Bemerkungen giebt er zunächst eine Uebersicht über die seiner Theorie gewordenen Zustimmungen (s. u. A. von Herschel, Airy und Arago), ebenso auch über die Angriffe und Einwürfe gegen dieselbe von Wyville Thomson, Croll und Laughton. Alsdann erwähnt er die schon i. J. 1847 von Lenz, auf Grund seiner Beobachtungen der Temperaturen und des specifischen Gewichtes des Meerwassers auf Kotzebue's zweiter Weltumsegelungsreise (1823—1826), aufgestellte Theorie der „allgemeinen oceanischen Circulation" (s. Bemerkungen über die Temperatur des Weltmeeres in verschiedenen Tiefen im Bull. de l'Acad. d. Sc. de St. Pétersbourg V, 1847), und fasst seine eigne zuerst i. J. 1871, und zwar unabhängig von Lenz, dessen Arbeiten er bis 1874 nicht kannte, entwickelte und durch die Temperaturmessungen des „Challenger" im Atlantischen Ocean v. J. 1873 (s. Berl. Ber. 1873) glänzend bestätigte Theorie der oceanischen Circulation in folgenden Sätzen zusammen:

1) Die Temperatur jedes Theiles des tiefen Meeresbodens, welcher in freier Verbindung mit einem der beiden Polarmeere steht, ist nur unbedeutend höher, als die des Bodens in dem Polarmeere selbst.
2) Diese allgemeine Erniedrigung der Bodentemperatur kann nicht von den wenig mächtigen kalten Polarströmungen herrühren, welche als Ersatz für die durch Wind-Strömungen in die Polarbecken hineingedrängten Wassermassen aus diesen herausfliessen, sondern von einer

langsamen Fortbewegung („creeping flow") der gesammten unteren Wasserschicht von einer Mächtigkeit von 1000 bis 2000 Faden.

3) Die Grösse der Erniedrigung der Bodentemperatur in irgend einem Theile des allgemeinen Oceanbeckens ist proportional der mehr oder weniger freien Verbindung zwischen diesem Meerestheile und einem der Polarmeere.
4) Aus diesem Grunde ist die Bodentemperatur des südlichen Atlantischen Oceans niedriger, als die des nordatlantischen, weil jener mit dem entsprechenden Polarmeere eine offenere Verbindung hat, als dieser.
5) Die Bodentemperatur des Nordatlantic ist nicht unter 1,7° (37° F.), ausgenommen in dem Gebiete des arktischen Stromes selbst.
6) Die Bodentemperatur des Südatlantic ist ungefähr 0°.
7) Die Einwirkung des mächtigeren antarktischen Bodenwassers erstreckt sich bis nordwärts vom Aequator.
8) Da das arktische und antarktische Bodenwasser nahe bei dem Aequator aufeinander treffen muss, während dort die Oberflächenschicht fortwährend nach den Polen hin gezogen wird, so muss am Aequator ein fortdauerndes Aufsteigen des kalten Wassers stattfinden, und dieses zeigt sich in der Erscheinung, dass in den tropischen Meerestheilen das kalte Wasser bis näher an die Oberfläche empordringt, als in den extra-tropischen Zonen.

An die ausführliche Besprechung der oben erwähnten Temperaturmessungen des „Challenger" i. J. 1873 knüpft der Verf. eine Darlegung des thermischen Einflusses der allgemeinen oceanischen Circulation und des Golfstromes im Besonderen an; dem letzteren ist der dritte Anhang zu dieser Abhandlung gewidmet. In den beiden anderen Anhängen vertheidigt der Verf. seine Theorie gegen die Angriffe und Einwürfe von LAUGHTON und CROLL, die Hauptvertreter der Windtheorie der Meeresströmungen (s. p. 1248).

Wir schliessen hieran einige Litteraturnotizen über die zwischen CROLL und CARPENTER zunächst in der „Nature" und im

„Physical Magazine" gegen ihre verschiedenen Ansichten über die Ursachen der Strömungen der Oceane gewechselten offenen Correspondenzen mit ihren gegenseitigen Angriffen und Vertheidigungen, Repliken und Dupliken an, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde, da sie nur eine verschiedene Auffassung und Erklärung von Thatsachen enthalten, welche in diesen Berl. Ber. bereits erwähnt sind.

Am ausführlichsten hat James Croll seine Ansichten über die von ihm verfochtene Wind-Theorie der oceanischen Circulation entwickelt und gegen die Gravitations-Theorie derselben von Maury und Carpenter verfochten in seinem Werke „Climate and Time", London 1875 (8°. 577 S.), und zwar in den Capiteln VI—XIV (p. 95—236), worin er auch u. A. die von ihm i. J. 1874 in dem „Philos. Magaz.", Vol. XLVII, 47, 94—122, 168—190 etc. und in der „Nature" X, 52 veröffentlichten Noten dem Wortlaute nach wiedergegeben hat. Die Erwiderungen von Carpenter sind theils in der oben erwähnten Abhandlung enthalten, theils in dem Philos. Magaz. XLVII, 434 und in der „Nature" IX, 423, X, 62 veröffentlicht. Das oben erwähnte Werk von John Knox Laughton, worin er, ohne auf die neueren Forschungen und selbst (obwohl der Verf. Lehrer der Mathematik an dem „Royal Naval College" ist) ohne auf die in den trefflichen Wind- und Stromkarten der britischen Admiralität niedergelegten, auf die genauesten Beobachtungen gestützten Zahlenangaben über den Golfstrom Rücksicht zu nehmen, nach Rennel's Vorgang den Wind fast ausschliesslich für die Ursache der Meeresströmungen darstellt, ist: „Physical Geography, in its relation to the prevailing wind and currents", London, 8°, 368 S., 1873 (vgl. „Nature", IX, 238). Eine dem heutigen Standpunkt unserer Kenntniss der Wind- und Strömungsverhältnisse der drei grossen Oceane der Erde klar vor's Auge führende Darstellung liefern die „Wind and Current Charts for the Pacific Atlantic and Indian Oceans published by the Admiralty, October 1872, under the superintendence of Rear-Admiral G. H. Richards, Hydrographer." *Bo.*

N. Baron von Schilling. Die beständigen Strömungen in der Luft und im Meere. 8°. 56 S. Berlin, D. Reimer, 1874. Vgl. wörtliche Uebersetzung im Phil. mag. (4) XLVIII, 21-38, 97-109, 166-180.

Diese sehr beachtenswerthe Schrift des Capitän der russischen Marine enthält einen Versuch, die beständigen Strömungen in der Luft und im Meere auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen. Diese kann nun sein entweder der Wechsel des specifischen Gewichtes des Wassers und der Luft, oder die Rotation der Erde um ihre Axe, oder die Anziehung der Sonne und des Mondes. Nachdem der Verf. in dem ersten Theile seiner Schrift die bisherigen Ansichten über die Entstehung der beständigen Meeresströmungen und der Passatwinde entwickelt hat, zeigt er, dass die beiden ersten der oben erwähnten Ursachen niemals die beständigen Strömungen der Luft und des Wassers selbständig hervorbringen und erzeugen können und dieselben nur unbedeutend unterstützen resp. modificiren. Dagegen ist nach des Verf.'s Ansicht die Anziehung der Erde durch Mond und Sonne die hauptsächlichste Ursache der beständigen Strömungen des Luft- und Wasserniveaus. Beide Oceane haben nach des Verf.'s Ansicht in gleicher Weise Fluthwellen, welche in ihnen theils bei der Störung des Niveaus, theils bei nachfolgender Ausgleichung derselben gewisse Bewegungen in bestimmten geographischen Breiten mittheilen. Diese Bewegungen entstehen folgendermaassen: Das Wasser der Meere (und so auch die Luft) fliesst bei der Bildung des Fluth-Ellipsoides nach dem Centrum stärkster Anziehung durch Mond und Sonne zusammen; dieses Centrum ist aber in stetem, raschem Fortschreiten nach Westen hin begriffen. Dadurch hat das Wasser in jedem Augenblicke einem mehr westlichen Centralpunkte der Anziehung zuzueilen und erhält so einen Anstoss, von Osten nach Westen zu fliessen. Der Verf. nennt dies die Fluthströmung. Wenn dagegen die Spitze des Wasser- oder Luft-Ellipsoides mit Mond und Sonne westlich weiter rückt, so trifft das östlich von ihr gelegene Wasser (oder die Luft) eine immer schwächer werdende Anziehung; es fällt allmählich immer mehr in seine Gleichgewichtslage zurück, fliesst

also nach Osten; dies nennt der Verf. die Ebbeströmung. Da wo sich Fluth- und Ebbeströmung gegenseitig aufheben, ist Ruhe vorhanden; da, wo die eine oder die andere überwiegt, bleibt eine nach Westen oder nach Osten gerichtete Strömung übrig. Unter dem Aequator überwiegt die Fluthströmung, es bleibt also hier ein ost-westlich treibender Theil von ihr übrig; zu beiden Seiten des Aequator findet auf bestimmte Breite eine gegenseitige Neutralisirung beider Strömungen statt, und zwar, wie es scheint, in der Nähe der Parallele des 30. Breitengrades, indem sich dort die Gürtel der Calmen und der stromlosen Sargasso-Meere befinden. Noch weiter polwärts wird eine von Westen nach Osten gerichtete Strömung (ungefähr zwischen dem 40. und 50. Breitenparallel), die zuerst allmählich zunehmen muss, entstehen, bis sie ihr Maximum erreicht, dann wird auch diese Strömung allmählich wieder abnehmen und in hohen Breiten in der nördlichen Hemisphäre aus NW. und in der südlichen aus SW. fliessen.

Die zonenweise gleiche und ungleiche Stärke von Fluth- und Ebbeströmung wird vom Verf. folgendermaassen begründet (a. a. O. S. 41ff.): „Wenn wir das Fluth-Ellipsoid betrachten und das mittlere Niveau des Meeres gerade in die Mitte zwischen Fluthspitze und Ebbegürtel legen, so kommt für die Erhebung über dieses mittlere Niveau 2½mal so wenig Fläche heraus, als für die Senkung unter dasselbe. Die Flächen müssen aber entweder gleich sein, wobei eine grössere Erhebung über das mittlere Niveau, als eine Senkung unter dasselbe stattfinden müsste, oder ungleich, wobei man für die Fluth eine 8stündige, für die Ebbe nur eine 4stündige Dauer erhielte. Wegen der höheren Erhebung der Fluthwelle wird demnach bei der Fluthströmung eine grössere Kraft anzunehmen sein, bei der Ebbeströmung eine kleinere. Ist nun aber die Fluthströmung zwar grösser, so nimmt sie dafür nach dem Pol zu rasch ab und ist unter 60° Breite gleich Null, die Ebbeströmung dagegen, obschon kleiner, ist nachhaltiger und verschwindet erst an dem Pol." *Bo.*

Verein für Deutsche Nordpolarfahrt in Bremen. Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Capitän Karl Koldewey. Zweiter Band. Wissenschaftliche Ergebnisse, Erste Abtheilung, S. 1-470, Zweite Abtheilung, S. 471-963. Leipzig, P. A. Brockhaus, 1874.

Der erste Band dieses Werkes enthält den erzählenden Theil des Berichtes der Mitglieder der zweiten deutschen Nordpolarfahrt 1869 und 1870 (s. Berl. Ber. f. 1873 S. 1064). Der zweite Band behandelt die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition, und zwar in der ersten Abtheilung die der botanischen, zoologischen und anthropologischen, in der zweiten die der geologischen, meteorologischen, hydrographischen, astronomischen, geodätischen und erdmagnetischen Forschungen und Beobachtungen der verschiedenen Mitglieder der Expedition.

Wir theilen hier aus den von Capt. Koldewey bearbeiteten Abschnitten „Meerestemperaturen und Strömungen (incl. Tiefseelothungen)“ und „Ebbe- und Fluthbeobachtungen“ (S. 614-638 und 638-667) einige die Physik der Oceane betreffende Angaben mit, welche manches Neue für die Erforschung der Polarmeere enthalten.

1. Tieflothungen und Bodengestaltung. Längs der ostgrönländischen Küste erstreckt sich von 70°—75° nördl. Breite bis zu einer Entfernung von 60—80 Seem. ein unterseeisches Plateau von über 900^{m} Tiefe, östlich davon fällt der Meeresboden bis zu einer Tiefe von über 1830^{m} Tiefe ziemlich steil ab. Im Innern des Franz-Josef-Fjordes kommen Tiefen von über 900^{m} vor; der Grund ist überall Schlamm, ein Zeichen, dass keine starke Strömung vorhanden ist.

2. Strömungen. An den Aussenkanten des Eises und im Treibeise selbst bis zu den Eisfeldern, existirt zwischen 70° und 75° nördl. Br. eine beständige südwärts gerichtete Strömung von durchschnittlich 8—10 Seem. die Stunde. Unmittelbar an der Küste ist im Allgemeinen eine Fortbewegung des Eises und Wassers nach Süden zwar nicht zu verkennen, doch ist sie schwächer, als jene an der Aussenkante des Eises und ist im Sommer bei südlichen Winden oft gänzlich aufgehoben. Eine

regelmässige Ebbe- und Fluthströmung ist, obgleich bei Springfluthen das Wasser zuweilen bis zu 1,5m stieg, nicht vorhanden; selbst in dem grossen Kaiser Franz-Joseph-Fjord wurde keine regelmässige Strömung irgend welcher Richtung vorgefunden.

3. Die vom 1. October 1869 bis Ende April 1870 an Bord der „Germania" angestellten Fluthbeobachtungen sind die ersten ihrer Art an der ostgrönländischen Küste. Die siebenmonatlichen Beobachtungen bei der Sabine-Insel ergeben nachstehende Fluthconstanten für diese Insel:

Wahre Hafenzeit (d. h. Zeit des Hochwassers am Tage des Neu- und Vollmondes)	11h13,7m
Verhältniss der Sonnen- zur Mondfluth	0,4162
Alter der Fluthwellen	1½ Tag.

Die annähernd gefundenen Hafenzeiten verschiedener Orte an der ostgrönländischen Küste ergeben ein regelmässiges Fortschreiten der Fluthwelle von Süd nach Nord, etwa für jeden Grad ½ Stunde Verspätung. Die von Koldewey beobachtete, bemerkenswerthe Erscheinung des verhältnissmässig geringen Alters der Fluthwelle (d. i. der Zeit, welche nach den Syzygien verfliesst, ehe Springfluth eintritt), nämlich nur 1½ Tag, während an den europäischen und amerikanischen Küsten diese Zeit 2 Tage beträgt, — scheint darauf hinzudeuten, dass das Polarmeer eine solche Ausdehnung hat, um die Bildung einer selbstständigen Fluthwelle zu gestatten.

Aus den Resultaten der Araeometer-Beobachtungen, die grösstentheils von Dr. C. Boergen und Dr. Copeland angestellt und von ersterem bearbeitet sind (a. a. O., 667—705), ist vor Allem hervorzuheben, dass das specifische Gewicht des Meerwassers und damit auch der Salzgehalt in dem Polarmeere bis zur Eisgrenze bedeutend geringer gefunden worden, ist als das im Nordatlantic vom 60. Parallelkreise bis zum Polarkreise. Als Mittel aus den angestellten Beobachtungen ergiebt sich für das specifische Gewicht, auf 18,75° C. reducirt und für den daraus berechneten Salzgehalt des Wassers im:

	spec. Gew.	Salzgehalt	
Nord-Atlantic	1,02594	3,58 pCt.	
Polarmeer	1,02693	3,44 pCt.	
Im Eise	1,02411	3,33 pCt.	*Bo.*

Nordpolar-Litteratur.

Unter Hinweis auf die allgemeinen Bemerkungen in den Berichten 1870 und 1871 und auf den litterarischen Nachweis über die Nordpolarfahrten in den Berichten für 1872 und 1873 bringen wir hier aus Petermann's Mittheilungen einige Notizen über die Nordpolar-Litteratur für das Jahr 1874.

Geographische Erforschung der Polarregionen No. 86. Die arktische Campagne von 1873. Von A. Petermann. Petermann's Mitth. 1874. 34-40.

No. 87, 88, 92, 95: Graf Wilczek's Nordpolarfahrt im Jahre 1872. Ib. 65-72, 117-120, 132-142, 219-228, 297-305.

No. 89: Bemerkungen zu der geographischen Uebersichtskarte der Küsten des Waigattes in Nord-Grönland. Von K. J. V. Steenstrup. Ib. 142-144.

No. 90: Das offene Polarmeer bestätigt durch das Treibholz an der Nordwestküste von Grönland. Ib. 161.

No. 91: Beiträge zur Klimatologie und Meteorologie des Ostpolarmeeres. Von H. Mohn. Ib. 162-178.

No. 93: Das arktische Festland und Polarmeer. Von Dr. Jos. Chavanne. Ib. 241-252.

No. 94: Die Umkehr der Hall'schen Polar-Expedition. Ib. 252-261.

No. 96: Die geographische Verbreitung des Polarlichtes. Von H. Fritz. Ib. 347-358.

No. 97, 98, 99, 101, 102: Die zweite österreichisch-ungarische Nordpolar-Expedition unter Wyprecht und Payer, 1872|1874. Ib. 361-392, 417-421, 421-425, 443-453.

No. 100: Eine neue deutsche Polar-Expedition. Ib. 441 bis 443.

Ein ausführliches Verzeichniss über die Nordpolar-Litteratur für 1874 ist enthalten in Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1874. IX, 477-479, worauf hiermit verwiesen wird.

PAYER. Die Entdeckungen der österreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition. Naturf. 1874. 489-491; Mitth. der k. k. geogr. Ges. XVII, 398.

Fernere Litteratur zur Physik der Oceane.

Ausser den in den obigen Referaten besprochenen Werken und Abhandlungen aus dem Gebiete der Physik der Oceane mögen hier noch folgende kurze Erwähnung finden.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und der Fischerei, Januar-December 1873 und 1874. Berlin, WIEGANDT, HEMPEL u. PAREY. 1874 und 1875.

An 14 Küstenpunkten der Ost- und Nordsee wurden in den Jahren 1873 und 1874 auf Veranlassung der Kieler-Commission zur Untersuchung der deutschen Meere (s. Berl. Ber. f. 1873 S. 1027 u. 1031) täglich meteorologische und oceanographische Beobachtungen angestellt, welche in Monatsheften erschienen und einen Ueberblick über die physischen Zustände der Ost- und Nordsee für die betreffenden Monate gewähren.

G. KARSTEN. Ueber die wissenschaftliche Untersuchung der Ost- und Nordsee. POGG. Ann. Jubelb. 1874. 506-532. (s. Berl. Ber. 1873. 1027 u. 1031.)

J. CHAPMAN. Note on the cause of tides. Phil. mag. (4) XLVIII, 157.

G. H. MORTON. On the composition of the water of the Irish Sea. Mem. of the Manchest. Soc. (3) IV, 287-302.

L. DURAND-CLAYE. Analyse de 21 échantillons d'eau salée, pris dans le canal maritime de Suez. Ann. d. chim.. (5) III, 188-193; Inst. 1874. II, 226; C. R. LXXVIII, 1754-1757. cf. p. 1265.

J. Girard. Essai d'orographie sousmarine de l'Océan atlantique septentrional. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris 1874.

G. A. Lebour. On the deposits now forming in British seas. Geolog. Assoc. v. 3. Juli 1874; Nature IX, 237.

M. Reade. On the action of tides on the sea botom. Liverp. Geol. Soc. v. 12. Febr. 1874; Nature IX, 316.

G. Schreiber. Ueber einige Apparate zur Tiefseemessung. Dingl. J. CCXIII, 308-314.

Th. Stevenson. Observations of maximum and minimum Sea-temperatures by continuous immersion. Nature IX, 346.

Buchanan. Einige Beobachtungen über Meerwasser-Eis. Proc. R. Soc. No. 154. XXII, 431. cf. IV, 22.

C. Seeen.

C. Schmidt (Dorpat). Hydrologische Untersuchungen. V. Die Seeen der Bittersalzlinie (Gorkaja Linja) von Omsk bis Petropawlowsk und der sibirischen Kosakenlinie von Petropawlowsk bis Präsnowskaja. Mém. d. Pétersb. No. 4. XX, 1-28†.

Diese Reihe von kleinen Seen ist dadurch merkwürdig, dass oft bittersalzige und Süsswasserseen nahe bei einander liegen. Nachdem die frühere Litteratur über diese Seen berücksichtigt ist, wird eine grosse Menge von Analysen mitgetheilt. Die Seen werden in concentrirte Bittersalzseen (15—30 Th. p. 1000), verdünnte Bittersalzseen (3—7), verdünnte Sodawasserseen (1—2 p. M. Salzgehalt) und Süsswasserseen (0,3—0,9 p. M. Salzgehalt) getheilt. Auch wird eine Analyse des Om Flusswassers hinzugefügt und als Vergleichungsgewässer die des Eismeeres, des Peipussees, der Welikaje und Embach herangezogen. Der ziemlich reiche Omsker Sodasee wird mit den Seen der Araxesebene verglichen. Der Untergrund der Salzgegend enthält Adern süssen

Wassers und sind also einzelne Stellen vollständig ausgelaugt, so dass Süsswasserseen entstehen konnten. Die Analysen und vergleichenden Zusammenstellungen sind in der Originalabhandlung nachzusehen. *Sch.*

F. A. Forel. Matériaux pour l'étude de la faune profonde du Lac Léman. Bull. Soc. Vaud. No. 72. XIII, 1-16†.

Mittheilungen über die langjährigen Untersuchungen des Genfer Sees, die z. Th. nur als vorläufige anzusehen sind, da ein grösseres Werk nachfolgen wird. Der Inhalt ist hauptsächlich zoologisch-biologisch und genügt es daher hier die einzelnen Paragraphen der ausgedehnten Arbeit anzuführen.

Forel, Vorrede p. 1.

§ 1. Topographie des Sees 8.

§ 2. Natur des Bodens 9.

§ 3. Risler und Walther, Schlamm des Seegrundes 12.

§ 4. Forel, Methode der Tiefenuntersuchung 17.

§ 5. Von der Untersuchung der Thiere 19.

§ 6. Bedingungen des Mittels 22.

§ 7. Photographische Untersuchungen, Durchsichtigkeit des Wassers 24.

§ 8. H. Chatelarat, Wanderungen der Fische 36.

§ 9. Forel, thermometrische Untersuchungen 38.

§ 10. Forel und G. Du Plessis, Skizze der Tiefenfauna 46.

§ 11. Forel, Bemerkungen über zoologische Geographie 59.

§ 12. D. Monier, Insektenlarven 60.

§ 13. H. Lebert, Hydrochnyden, Wasserspinnen 61.

§ 14. H. Vernet, Entomostraceen 94.

§ 15. A. Biot, Mollusken 109.

§ 16. G. Du Plessis, Turbillarien 114.

§ 17. J. B. Schnetzler Algen 124.

§ 18. J. Kubler, Diatomeen 126.

§ 19. Forel, organischer Filz 133.

C. Vogt, ebendarüber 144.

J. B. Schnetzler, ebendarüber 146.

§ 20. S. CLESSIN, Pisidien 147.

§ 21. FOREL, provisorische Liste der Thier- und Pflanzenarten 149.

§. 22. Tiefenuntersuchungen einiger Schweizerseen 152.

Sch.

F. A. FOREL. Études sur les seiches du lac Léman. Naturf. VII, 86; Inst. 1874. II, 386; Arch. sc. phys. (2) XLIX, 24-66†.

Enthält dasselbe, wie die im vorigen Jahrgang p. 1067 nach den Bull. Soc. Vaud. referirte Arbeit. *Sch.*

Ueber Thal- und Seebildung. Ausland 1874. 91-93†.

Bericht über das Werk von L. RÜTIMEYER, über Thal- und Seebildung. Beiträge zum Verständnisse der Oberfläche der Schweiz. Basel, Schweighauser'sche Verlagsbuchhandlung 1869, 8°, 1—160. Auch schon Berl. Ber. 1869 erwähnt. *Sch.*

SIMONIN. Der Boraxsee. Arch. f. Pharm. (3) V, 563-564†; Rep. de Pharm. Mai 1874. II, 315.

Der californische Boraxsee liegt in der Grafschaft Lake, 42 engl. M. von Calestoga, er ist vulkanischen Ursprungs. Auf dem Boden entwickelt sich Borsäure, die das kohlensaure Natron in Borax überführt, so dass Kohlensäure entweicht. Der Borax wird aus dem Bodenschlamm gewonnen. *Sch.*

WHITTESLEY. Die Schwankungen des Spiegels des Superiorsees. Ausland 1874. 140†.

Auch an diesem See werden (ähnlich wie beim Genfer See) regelmässige Schwankungen (wellenartig), die Herr WHITTESLEY

mit meteorologischen Bewegungen in Zusammenhang bringt, bemerkt. Weiteres ist aus der kurzen Notiz nicht zu entnehmen. *Sch.*

L. Kostenka. Von Chiwa nach Fort Kasala am Syr-Darja. Peterm. Mitth. 1874. 331†.

Die Arbeit enthält manche physikalisch-geographische Notizen über die betreffenden Gegenden, doch genügt die ausführliche Inhaltsangabe:

I. Marsch von Chiwa bis Chanki (Rückkehr der russischen Truppen aus Chiwa. — Die Bodenverhältnisse von Chiwa bis Chanki. — Chiwinische Längenmaasse. — Landwirthschaft. — Ernten- und Bodenertrag. — Baulichkeiten. — Das Reinigen der Kanäle. — Wasserräder zum Berieseln der Felder. — Mühlen. — Chiwinische Karren- und Einspannweise. — Chiwisische Barken. 331—334).

II. Fahrt auf dem unteren Amu-Darja (Ausrüstung einer Ruderflotille. — Abfahrt derselben vom Landungsplatz Chanki. — Das Grabmal Achun Baba's. — Die Ufer des Amu-Darja. — Mücken. — Die Bergkette Oweiss Karaiw. — Das Thor Kissnak. — Der Flussarm Ischan. 334—336).

III. Ueber den Aral-See (Die Dampfer Pérovsky und Samarkand, der Ulkun-Darja. — Die Festung Ak Kala. — Der Kitschkine Darja. — Ausfahrt in den Aral-See. — Sturm auf demselben. — Die Eigenschaften des Aral-Sees. — Die Insel Koss Aral. — Ankunft in Kasala). *Sch.*

F. v. Hellwald. Die Aralseefrage. Ausland 1874. 424-427, 444-449, 473-477†.

Hauptsächlich Bericht über R. Rösler's Arbeit. Die Aralseefrage. Noch einmal geprüft. Wien 1873. 8°.

Nach älteren und neueren Quellen wird sorgfältig geprüft, ob der Oxus, Amu Darja, seinen Lauf in verschiedener Zeit ge-

ändert hat; die Untersuchungen des alten Oxusbettes, die namentlich im Anschluss an die russische Chiwa-Expedition statt fanden, werden ebenfalls herangezogen. Die Frage nach dem periodischen Verschwinden des Aralsees, eine Annahme, gegen die sich RÖSLER erklärt, ist nur durch Entscheidung über den Amu Darja Lauf zu lösen, da wenn derselbe sich in's kaspische Meer ergiesst, der Aralsee z. Th. austrocknen muss. Vergl. übrigens die anderweitige Litteratur von RAWLINSON, LENZ etc.

In dem dritten Artikel ist ein Abdruck der folgenden Abhandlung:

Die Untersuchung des alten Bettes des Amu-Darja (Oxus). Aus dem Russischen, Wojenny Sbornik, übersetzt vom General-Lieutenant v. BLARAMBERG. PETERM. Mitth. 1874. 23. 26.

FR. SIMONY. Ueber Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Königssees. Wien. Ber. (2) LXIX, 655-676†; Inst. 1874. II, 317.

Im Jahre 1862 hatte JOLLY mit seinem Bathometer (Münch. Ber. 1862, Berl. Ber. 1862) im Königssee andere Tiefen-Temperaturen (0,5° bis 1,3° C.) gefunden als SIMONY in den Seen des Traungebietes (Berl. Ber. 1864, 858*). Der Verf. zog nun den Königssee in seine Beobachtungen hinein. Zuerst am 5.—10. Oct. wurden Temperaturmessungen im Gmunder- und Attersee etc. angestellt, um die Wirkung des Winters 72/73 mit der des sehr kalten Winters 71/72 zu vergleichen, die 4° C. in der Mitteltemperatur verschieden waren. Dies machte sich auch bei den Tiefentemperaturen der Seen bemerklich. Der Gmunder See hatte an seiner tiefsten Stelle (190,9^{m}) 1873 4,75° C., 1872 (Oct.) 4,4° C. und der Attersee (170,7^{m}) 1873 4,6°, 1870 (23/9) 4,10° (kalter Winter).

Die Untersuchungen wurden mit einem genauen controlirten Minimum-Thermometer angestellt und geben Resultate die von denen JOLLY's abweichen.

Vergleichende Zusammenstellung von Temperaturmessungen im Königssee in den Jahren 1862 u. 1873:

Tiefe.		Temperatur in C.	
Wiener Fuss	Meter	Jolly 19. Aug. - 2. Sept. 1862	Simony 19. Oct. 1873.
0	0	14, 9-15,2	12,20
5	1,6		11,80
10	3,2		11,70
15	4,7		11,60
20	6,3		11,45
25	7,9		10,20
30	9,5		9,00
40	12,6		7,85
50	15,8		6,95
60	19,0		6,35
72	22,6	7,89	
80	25,3		5,15
85	26,8	6,61	
100	31,6		4,85
119	37,8	6,58	
125	39,5		4,80
150	47,4		4,65
175	55,3		4,60
200	63,2		4,55
213	67,2	6,00	
250	79,0		4,55
300	94,8		4,55
302	95,5	5,83	
330	104,3	5,81	
400	126,4		4,55
485	153,3	5,38	
500	158,0		4,55
517	163,2	5,50	
590	186,5		4,55
628	198	5,44	Grund
645	204,1	5,52	
685	216,5	5,34	

Die Unterschiede der Tiefentemperaturen in verschiedenen Jahren schreibt der Verf. hauptsächlich dem Umstande zu, ob der See zufriert oder nicht. Bei offen bleibendem See vermag das abgekühlte Wasser stets herunter zu sinken, während bei

geschlossenem See die weitere Abkühlung der tieferen Schichten verhindert ist, immerhin aber reicht dieses nicht aus die obigen bedeutenden Abweichungen zu erklären und glaubt der Verf. annehmen zu müssen, dass das Batho-Thermometer von JOLLY unrichtig in grossen Tiefen functionirte, was auch seiner Construction nach nicht unmöglich scheint. In einer Tabelle

Vergleichende Zusammenstellung der Temperaturverhältnis

Nach Messungsresultaten aus d

(Mh. Meereshöhe. Fl. Flächenraum. — *A.* Unmittelbar beobachtete Temperatur in

Tiefe in		1873												
		Königssee		Attersee		Gmundner See		Offensee		Vorderer Langbathsee		Hinterer Langbathsee		Almsee
		Mh. 603 Mtr. Fl. 509.7 Hect.		Mh. 466 Mtr. Fl. 4696.5 Hct		Mh. 417 Mtr. Fl. 2464.0 Hct		Mh 646 Mtr. Fl. 59.7 Hect.		Mh. 655 Mtr. Fl. 29.35 Hect.		Mh. 719 Mtr. Fl. 11.8 Hect.		Mh. 575 Fl. 90.2
Wien. Fuss	Meter	19. October		6. October		17. October		11. October		12. October		12. October		14. Oct
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
5	1.6	11.80		15.60		12.85		12.70		13.30		10.70		8.50
20	6.3	11.45	—0.45	15.20	—0.40	12.80	—0.05	9.10	—3.60	13.15	—0.15	9.60	—1.10	6.25 —2
40	12.6	7.85	—3.60	13.80	—1.40	12.70	—0.10	6.70	—2.40	8.20	—4.95	7·25	2.35	
60	19.0	6.35	—1.50	8.35	—5.45	11.45	—1.25	6.30	—0.40	6.10	—2.15	6.95	—0.30	Gr. Tie
80	25.3	5.15	—1.20	6.60	—1.75	9.45	—2.00	5.65	—0.65	5.50	—0.55			27′ = 4.
100	31.6	4.85	—0.30	5.85	—0.75	8.20	—1.25	5.55	—0.10	5.30	—0·20	Gr. Tiefe:		Mtr. (4.1
150	47.4	4.65	—0.20	5.05	—0.80	6.30	—1.90					60′ = 19.0		Alle ob
200	63.2	4.55	—0,10	4.75	—0.30	5.50	—0.80	Gr. Tiefe:		Gr. Tiefe:		Mtr. (6.90°)		fläch
300	94.8	4.55	—0.00	4.60	—0.15	4.85	—0.65	114′ = 36.0		106′ = 33.5				Zufl
400	126.4	4.55	—0.00	4.60	—0.00	4.80	—0.05	Mtr. (5.25°)		Mtr. (5.30°)				6.3—7.5
500	158.0	4.55	—0.00	4.60	—0.00	4.75	—0.00							die unte
600	189.6					4.75	—0.00							ischen Q
		Gr. Tiefe:		Gr. Tiefe:										wässer u
		596′ = 188.2		540′ = 170.7		Gr. Tiefe:								scheinli
		Mtr. (4.55°)		Mtr. (4.60°)		604′ = 190.9								noch et
						Mtr. (4.75°)								kälter

des Königssees und verschiedener Seen des Traungebietes.

Jahren 1868, 1870 und 1873.

B. Temperaturunterschied von dem vorhergehenden Messungspunkte.)

1868						1870							
Toplitzsee		Grundelsee		Hallstätter See		Vorderer Gosausee		Schwarzensee		Fuschlsee		Wolfgangsee	
Mh. 712 Mtr. Fl. 46.0 Hect.		Mh. 700 Mtr. Fl.370.5Hect.		Mh.505.7Mtr. Fl.868.5Hect.		Mh. 909 Mtr. Fl. 52.5 Hect.		Mh. 720 Mtr. Fl. 48.0 Hect.		Mh. 660 Mtr. Fl.273.5Hect.		Mh. 532 Mtr. Fl. 1349Hect.	
12. September		13. September		28.September		23. August		30. August		31. August		1. September	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
15.00		16.70		13.85		10.40		13.70		14.00		14.80	
9.95	—5.05	14.00	—2.70	13.00	—0.85	9.50	—0.90	11.30	—2.40	13.60	—0.40	14.35	-0.45
6.30	—3.65	10.55	—3.45	11.60	—1.40	6.05	—3.45	6.15	—5 15	12.60	- 1.00	9.20	—5.15
5.55	—0.75	6.90	—3.65	10.80	—0.80	4.95	—1.10	4.15	—2.00	6 65	—5.95	6.90	-2.30
5.55	0.00	5.25	—1.65	9.50	—1.30	4.70	- 0.25	3.95	—0.20	5.20	—1.45	5.90	—1.00
5.55	0.00	4.95	—0.30	8.40	—1.10	4.65	—0.05	3.95	0.00	4.80	—0.40	5.40	—0.50
5.55	0.00	4.55	—0.40	6.00	—2.40	4.65	0.00	3.95	0.00	4.65	—0.15	4.60	—0.80
5.55	0.00	4.55	0.00	5.00	- 1.00	4.65	0.00			4.55	—0.10	4.35	—0.25
5.55	0.00			4.45	— 0.55			Gr. Tiefe:				4.25	—0.10
				4.45	0.00	Gr. Tiefe:		171′=54.0		Gr. Tiefe:			
Gr. Tiefe:		Gr. Tiefe:				216′=68.3		Mtr. (3.95°)*		207′=65.4		Gr. Tiefe:	
334′=105.6		202′=63.8		Gr. Tiefe:		Mtr. (4.65°)		* Die niedrigste in den Seen des Traungebietes beobachtete Grundtemperatur.		Mtr. (4.55°)		357′=112.0	
Mtr. (5.55°)		Mtr. (4 55°)		396′=125.2 Mtr. (4.45°)								Mtr. (4.25°)	

Die oberste Schichte bis zu 5—8 Mtr. Tiefe in Folge des heissen Sommers bei allen Seen um 2—1°C. über der normalen Temperatur.

Die oberste Schichte bis zu 5 Mtr. Tiefe in Folge der ungewöhnlich starken Temperaturdepression während der zwei letzten Augustwochen 1.5—1 0° C. unter der Normaltemperatur.

sind die verschiedenen Messungen in den österreichisch-bairischen Alpenseen zusammengestellt und zeigt die Tabelle, dass bei dem Gmunder und Hallstädter See die Temperaturabnahme nach der Tiefe viel langsamer und gleichmässiger ist als bei dem Königssee (die Messungen wurden nicht im Obersee angestellt, der nach Jolly noch abnorme Verhältnisse zeigt); auch hat wohl die Grösse des Sammelgebiets und der kubische Inhalt der Seen Einfluss auf die Temperatur.

Als grösste Tiefe des Königssees fand Simony 188,2^{m} (Jolly, 742 bair. Fuss = 316^{m}, in vielen Büchern 742 Par. Fuss), und werden genau die einzelnen Tiefenmessungen angegeben. Der Obersee hat die Maximaltiefe von 104,1^{m}. Aus den genau festgestellten Querprofilen und der Oberfläche ergiebt sich der Inhalt auf 502 Millionen Kubikmeter, wovon 82 auf den Obersee kommen. Die Grundproben ergeben nichts besonderes. Dass der Gollingfall vom Schwarzenbach gebildet, nicht ein Abfluss des Königssees ist, wird aus den betreffenden Temperaturverhältnissen nachgewiesen. *Sch.*

R. Helmhacker. Studien über die Bildung von Steinsalz.
Chem. C. Bl. 1874. 539, 544-556, 560-570†; Naturf. 1874. 405-407.

Der Verf. sucht die Entstehung der Steinsalzlager aus abgeschlossenen nach und nach aufgetrockneten Meeresbecken namentlich am Stassfurter Lager nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wird eine grosse Menge von Analysen von verschiedenen Salzwassern angeführt und auf die Verhältnisse der Salzseen namentlich der russischen näher eingegangen. P. 542 findet sich eine Zusammenstellung von Salzgehalten verschiedener Meere:

Der atlantische Ocean zwischen dem Aequator und 30° nördlicher Br. 3,6169 pCt.

Atlantischer Ocean zwischen 30° und Neufundland 3,5946.

Atlantischer Ocean zwischen Nordschottland bis Grönland 3,5356.

Meer in der Davisstrasse und Baffinsbai 3,3176.

Zwischen England und Schweden 3,2806.

Atlantisches Meer zwischen Aequator und 30° südl. Br. 3,6472.

Atlantisches Meer zwischen 30° südl. Br. und der Südspitze von Afrika und Amerika 3,5907.

Das Meer zwischen Afrika und den ostindischen Inseln 3,3868.

Meer zwischen dem südöstlichen Asien und den ostindischen Inseln 3,3506.

Stiller Ocean zwischen den Atlantischen und Gesellschaftsinseln 3,3219.

Der kalte Meeresstrom von Patagonien 3,3966.

Das mittelländische Meer bei Malta 3,7936.

Meere mit nicht freier oceanischer Verbindung: Kategat und Sund 1,5126.

Ostsee 0,4807 (zu niedrig wohl nur für den Osten; s. Berl. Ber. 1873, 1034).

Schwarzes Meer und Asow'sches Meer 1,5894.

Kaspisches Meer 1,6236 (wohl zu hoch).

Ferner wird auf die Versuche von Usiglio über die Abscheidung von Salzen aus dem Meerwasser bei dessen Verdampfung (Ann. chim. XXVII, 172) Rücksicht genommen. Von den russischen Seen werden näher besprochen: die der Halbinsel Taman (Cernomorysche Salzseen, p. 558—559), die Seen nördlich vom Caspischen Meere p. 559 ff., namentlich der Eltonsee und Baskuncakskojsee, das todte Meer, wo die Analyse nach Gmelin angegeben wird, in 100 Gwth. NaCl: 7,078, $MgCl_2$ 1,773; $CaCl_2$ 3,214, KCl 1,674, $MnCl_2$ 0,212, Al_2Cl_6 0,090, $MgBr_2$ 0,439, AmCl 0,008, $CaSO_4$ 0,053 und ist hier der Salzgehalt nach der Jahreszeit, durch den Zufluss des Jordan bedingt, verschieden und im Frühjahr am geringsten (spec. Gew. 1,172 bis 1,227), der Oromiahsee in Persien etc. *Sch.*

F. de Lesseps. Sur les lacs amers de l'isthme de Suez. Ann. d. chim. (5) III, 129-141; C. R. LXXVIII, 1740-1748†; Mondes (2) XXXIV, 408-410.

Durand-Claye. Essai des 21 échantillons d'eau salée du canal maritime de Suez remis par M. F. de Lesseps. C. R. LXXVIII, 1754-1757†.

Aus früheren Nachrichten wird geschlossen, dass der arabische Meerbusen sich weiter nach Norden erstreckt habe und das Meer durch allmähliche Hebung des Landes zurückgetreten sei und zwar beträgt die Niveaudifferenz ungefähr 3^{m}. Das Wasser der Bitterseen muss später noch wiederholt in directem Verkehr mit dem rothen Meere gestanden haben, was aus der Grösse der Salzablagerungen geschlossen wird. Diese Salzbank wird jetzt nach und nach aufgelöst. In Tabellen wird darauf angegeben: höchster und tiefster Stand des Wassers an den verschiedenen Punkten des Kanals, Geschwindigkeit der Strömung, Oberfläche und Inhalt der Bitterseen, Grösse und Volumen der Salzbank.

In der zweiten Arbeit finden sich die Wasseranalysen (21) von den verschiedensten Punkten des Suezkanals, die zeigen, dass der Salzgehalt am grössten ist in den Bitterseen an den Salzbänken, und am geringsten bei Port Said, wo das Nilwasser den Salzgehalt verringert: so hatte das Wasser in den Bitterseen in einem Kubikm. 73,9 Kilogr. fester Substanz, Gewicht von einem Kubikmeter des Wassers 1059 Kilogr. bei 21,5° C. Die Dichten sind nicht auf dieselbe Temperatur reducirt. *Sch.*

W. B. Carpenter. On the physical geography of the Mediterranean considered in relation to that of the Black Sea and the Caspian. Rep. Brit. Ass. XLIII. Bradford 1873; Not and Abstr. 163-165†.

— — On the physical geography of the Caspian sea, in its relation to geology. Rep. Brit. Ass. XLIII. Bradford 1873; Not and Abstr. 165-167†.

Der Verf. leitet zunächst aus den Verdunstungsverhältnissen des schwarzen Meeres ab, dass aus demselben durch Bosporus und Dardanellen ein Oberstrom austreten muss, der von einem viel stärkeren Unterstrome unterlagert wird. Umgekehrt wird beim mittelländischen Meere, wo die Verdunstung die durch die Ströme gelieferte Zuflussmenge bedeutend übertrifft, vom atlantischen Meere aus ein Strom eintreten, der den Niveauausgleich

herbeiführt. — In Bezug auf das kaspische Meer werden die Austrocknungsstadien bis zum jetzigen Zustand, in dem sich Verdunstung und Wasserzufuhr ungefähr das Gleichgewicht halten näher erörtert. *Sch.*

A. Forel. Une variété nouvelle ou peu connue de Gloire étudiée sur le Lac Léman. Bull. soc. Vaud. XIII. No. 73. 357†.

Zunächst fasst der Verf. die Fälle, in denen ein Lichtschein um den Schatten des Beobachters entsteht, wenn der Schatten auf einen bethauten Grasplatz fällt bei Sonnenaufgang, oder bei voller Sonne, wenn der Schatten auf einen rauhen Untergrund, bebaut oder steinig, geworfen wird (vgl. die Arbeit von Lommel), zusammen. Auf dem Genfer See wird ein solcher sehr glänzender Schein beobachtet, wenn der Schatten auf das Wasser geworfen wird. Derselbe besteht aus helleren und dunklen Strahlen, oft etwas gewellt und von ungefähr der Mitte des Kopfschattens ausgehend. Das Wasser muss tief, durchsichtig und etwas bewegt sein durch kleine sich durchkreuzende Wellen, und zeigt sich die Erscheinung am längsten bei hochstehender Sonne. Der Verf. schreibt die Entstehung des Scheines den verschiedenen Erleuchtungen der Wasserschichten zu, bedingt durch die Convexität oder Concavität der Wellen, und zwar spielen hierbei die suspendirten Staubtheilchen eine wesentliche Rolle; absolut reines Wasser würde keinen Schatten und keinen Schein geben, undurchsichtige Flüssigkeit nur einen Schatten. *Sch.*

Die Binnengewässer Russlands. Ausland 1874. 480†.

Flächeninhalt der Seen 215000 Quadratwerst, davon für Europäisch-Russland 90000 Quadratw.; Länge der schiffbaren Flüsse ist 60000 Quadratw. angegeben (wohl verdruckt). Nach der Notiz 980: Das Areal des russischen Reiches, von J. Strebitski mögen noch folgende Daten hinzugefügt werden. Binnenseen des europäischen Russlands 2148 Quadratm. Aralsee 289,

730,14 Quadratm. Kaspisches Meer 7980,79 Quadratm. Für Aralsee und kaspisches Meer zusammen findet sich die Angabe 8646,22 Quadratm. Cf. Strebitski's neue Arealberechnung von Russland). Iswestija IX, 314—319; Peterm. Mitth. 231—232. *Sch.*

Change of level in the Great Salt Lake. Sillim. J. (3) VIII, 226-228†.

Zusammenstellungen der Niveauveränderungen des grossen Salzsees seit seiner ersten Besiedelung 1847. Der Regenfall vermag nicht die Verdunstung zu ersetzen und findet daher ein fortwährendes Fallen statt, wenn nicht die Flüsse auf's Neue durch die Schneeschmelze grosse Wassermassen hinzuführten. Die niedrigsten Wasserstände waren 1852 und 1861. Von da fand bis 1868 ein bedeutendes Steigen 12′ höher als das Niveau von 1861 statt. Von 1868 ab ist Steigen und Fallen ungefähr im Gleichgewicht geblieben. *Sch.*

Dawson. Fluctuations in the Great Lakes. Nature 30/4. 74; Sillim. J. (3) VIII, 80.

Herr Dawson hat versucht, Beziehungen zwischen Häufigkeit der Sonnenflecke und den Fluthbewegungen der grossen amerikanischen Seen aufzustellen. *Sch.*

Fernere Litteratur.

Gustavson. La composition des sels du lac de Guenistschesk en Crimée. (25-28° B. f. reines Kochsalz) vorher Gyps, nachher Chlormagnesium. Bull. soc. chim. (H. 10) 1874. XXII, 449.

E. Plantamour. Notice sur la hauteur des eaux du lac d'après les observations faites à Genève de 1838 à 1873. Basel, Georg.

Dausse. Note sur l'abaissement et l'exhaussement naturels des lacs. C. R. LXXIX, 1274-1276.

J. Strebitski's neue Arealberechnung von Russland. Peterm. Mitth. XX, 231-232. cf. oben.

— — Das Areal des russischen Reiches. Ausl. XLVII, 980.

F. A. Forel. Les taches d'huile connues sous le nom de fontaines et chemins du lac Léman. Mondes (2) XXXIV, 55-57. cf. 1873.

Culmann. Ueber Hochwasser. Verh. d. schweiz. naturf. Ges. Schaffhausen LVI. 82-84. Darstellung der Wirkung des Hochwassers des Gesteigbaches bei Immenstadt (Paralleltransport eines Hauses und Anbau.)

Renou. Note sur les hauteurs du lac de Neuchâtel. Bull. d. Neuchâtel IX, 3.

Terrier. Mesure de la température du lac. Ib.

V. Guérin. La mer morte. Mondes (2) XXXIV, 80-87.

C. Hardman. Sur le Lac Neagh. Brit. Assoc. Belf. 1874. Inst. 1874. II, 362.

G. M. Dawson. Lakes with two outfalls. Nature IX, 363 (L); Jebb X, 185, Holden etc. X, 124 L, W. Jevons X, 26, Thellwall X, 44.

G. Greenwod. Remarks. Ib. 441 (L) Coolidge etc. X, 5-6, A. Christie ib. 485, H. Miller etc. ib. 500 (L). Nachrichten von den verschiedensten Orten über diesen Gegenstand.

L. Hugues. Il lago di Aral. Dissertazione, Torino 1874.

D. Flüsse.

A. C. Ramsay. Sur l'histoire physique du Rhin. Nature IX, 471-474; Mondes (2) XXXIV, 601-612†; Inst. 1874. II, 160.

Der Verf. hat schon früher die Geschichte einiger englischer Ströme Savern, Themse geschrieben und giebt nun die Ge-

schichte des Rheins; ein Auszug wird gegeben, der hauptsächlich von geologischem Interesse ist. *Sch.*

TYNDALL. Observations sur le Niagara. Mondes (2) XXXIV, 302-317, 345-354†.

Ausführliche Beschreibung des Niagara Falls und Betrachtung über die Erosion des Flussbettes. *Sch.*

F. SEELHEIM. Sur la salure des eaux de la Zélande. Arch. Neerl. IX, 433-444†.

Analysen über den Salzgehalt der Schelde an verschiedenen Orten namentlich um die Mischung mit Meerwasser, ebenso um die Einwirkung desselben bei Ebbe und Fluth zu constatiren. Die Untersuchung erstreckt sich auf die Wester- und Oster-Schelde, Krammer und Haring Vliet, die schon mit als Mündungsarme der Maas zu betrachten sind. Es wurde bestimmt: der Gesammtgehalt an festen Stoffen, Gehalt an Schwefelsäure, Kalk, Magnesia, Chlor und das specifische Gewicht. Bei der Krammer und Haring Vliet Mündung, die enger als Oster- und Wester-Schelde sind, dringt das Seewasser weniger weit vor; als Beispiel mögen hier die Tabellen über die Wester Schelde folgen, aus denen unter anderem hervorgeht, dass bei den weiter landwärts gelegenen Orten, der Unterschied zwischen Fluss- und Meerwasser bei Ebbe und Fluth ganz bedeutend wächst.

		Wester - Schelde 100 Theile Wasser enthalten.						100 Theile Scheldewasser enthalten.	
		Feste Substanzen	Schwefelsäure	Kalk	Magnesia	Chlor	spec. Gewicht	See-wasser	Fluss-wasser
Vliessingen*	H.-W.	3,3704	0,2098	0,0605	0,2031	1,7161	1,0248	100	0
„	N.-W.	3,2133	0,1948	0,0587	0,1885	1,6340	1,0245	94,64	5,36
Braakman	H.-W.	3,0629	0,1858	0,0549	0,1821	1,5270	1,0232	89,75	10,25
„	N.-W.	3,0774	0,1876	0,0525	0,1814	1,5351	1,0233	89,24	10,76
Neuzen	N.-W.	2,9066	0,1754	0,0539	0,1711	1,4530	1,0225	85,56	14,44
Hansweert	H.-W.	2,6088	0,1619	0,0473	0,1604	1,3387	1,0204	77,94	22,06
„	N.-W.	2,5154	0,1544	0,0473	0,1483	1,2645	1,0193	74,62	25,38
de Paal	H.-W.	2,2888	0,1433	0,0463	0,1376	1,1740	1,0180	69,71	30,29
„	N.-W.	2,1980	0,1344	0,0394	0,1331	1,1244	1,0173	65,08	34,92
Bath	H.-W.	2,2179	0,1415	0,0483	0,1327	1,1411	1,0176	68,95	31,05
„	N.-W.	2,0073	0,1232	0,0385	0,1208	1,0071	1,0158	60,01	39,99
Kieldrecht-schegat	H.-W.	2,3880	0,1455	0,0442	0,1422	1,1902	1,0185	70,51	29,49
	N.-W.	2,2340	0,1332	0,0395	0,1353	1,0920	1,0168	65,03	34,97
de Doel	H.-W.	1,9060	0,1179	0,0365	0,1110	0,9789	1,0148	56,95	43,05
„	N.-W.	0,5327	0,0338	0,0159	0,0362	0,2639	1,0047	18,29	81,71

* H.-W. bedeutet Hochwasser (Fluth). N.-W. bedeutet niedriges Wasser (Ebbe).

In Bezug auf die übrigen Tabellen wird auf die Originalarbeit verwiesen. *Sch.*

D. WALDIE. On the muddy waters of the Hugli during the rainy season with reference to its purification and to the Calcutta water supply. Chem. News 24. Juli 1874. 37-38†; J. of the Asiat. Soc. of Bengal. XLII. (2) 1873.

Das Wasser klärt sich ausserordentlich langsam; grober Sand ist zum Filtriren ungeeignet. Verschiedene Salze um die Klärung zu beschleunigen werden angeführt, und sind die Mengen Salze, welche dieselbe klärende Wirkung ausüben in Aequivalenten und absoluten Gewichten angeführt. Die Zahlen, die wohl höchstens einen ungefähren Anhalt geben, mögen angeführt werden.

	Aequivalentes Gewicht	Zahl der Aequivalente	Absolutes Gewicht
Kochsalz (ebenso wirkt Chlorkalium, essigsaures Kali und phosphorsaures Natron)	58,5	40,0	4680
Kalihydrat	56,0	5,0	560
Doppelt kohlensaures Natron	84,0	4,0	672
Essigsäure	60,0	3,0	360
Schwefelsäure	49,0	2,0	196
Chlorkalium	55,5	2,0	222
Chlormagnesium	45,5	2,0	182
Salpetersäure	63,0	1,5	189
Chlorbarium	104,0	1,0	208
Kohlens. Kalk in kohlens. haltigem Wasser gelöst	50,0	1,0	100
Kohlens. Magnesia ebenso gelöst	42	1,0	84
Schwefels. Kalk	68,0	1,0	136
Schwefels. Manganoxydul	75,5	0,5	75,50
Schwefels. Kupferoxyd	79,5	0,2	31,80
Schwefels. Eisenoxydul	76,0	0,15	21,80
Kohlens. Eisenoxydul in kohlens. haltigem Wasser gelöst	58,0	0,15	17,40
Alaun	79,2	0,05	7,92
Chloraluminium	44,8	0,05	4,48
Eisenchlorid	54,7	0,025	2,74.

Sch.

D. Colladon. Note sur les dépôts de la rivière d'Arve aux environs de la ville de Genêve. Arch. sc. phys. (2) LI, 139-149†.

Aus den Verhältnissen der Kieslager, die von der Arve gebildet sind, wird geschlossen, dass früher dieser Fluss bedeutend höher lag als der jetzige Seespiegel und hätte der See zur damaligen Zeit bei jetzigem Niveau keinen Abfluss nach dem Meere hin haben können, weshalb man wohl auf ein 2 bis 3 Meter

höheres Niveau zu damaliger Zeit (2000 bis 3000 Jahre vor unserer Zeit) schliessen kann. *Sch.*

The pollution of rivers. Nature IX, 197-198†.

Eine Commission (unter FRANKLAND und MORTON) hat um die Einflüsse der verschiedenen Industrieanlagen und Städte auf die Verunreinigung der Flüsse festzustellen, eine grosse Menge von Wasseranalysen (ca. 2000, aus Schottland, England und Wales) ausgeführt. Es werden bestimmte Vorschläge angeknüpft, was für Wasser nicht in die Flussläufe gelassen werden darf: bei bestimmten Gehalt an einer Substanz sei z. B. nicht zulässig eine Flüssigkeit, die irgendwie mehr als 0,05 Theile metallisches Arsen in 100000 Theilen Wasser enthält; und welche Sachen überhaupt zu verbieten sind, um die Reinhaltung der Wasserläufe zu ermöglichen. *Sch.*

BELGRAND. Sur le service hydrométrique du bassin de la Seine. C. R. LXXVIII, 870-878†; Mondes (2) XXXIII, 665.

Fortsetzung der Berichte über die hydrometrischen Untersuchungen des Seinebeckens. (Von speciellem Interesse, cf. die früheren Berichte). *Sch.*

BELGRAND. Note sur les distributions d'eau en Égypte et en Grèce. C. R. LXXIX, 1354-1361†.

Der Verf. sucht die Gründe auf, weshalb in Aegypten niemals Wasserleitungen nach Art der römischen bestanden haben und überhaupt nicht ausführbar sind. Er findet sie in der geringen Neigung, denn die Wasserleitungen erfordern mindestens 10^{cm} per Kilometer und die Alten hatten sogar 50, und in dem Mangel an dauernden Nebenflüssen, die die Anlegung gestatten würden. Die Griechen hatten nach Ansicht des Verf. Wasserleitungen.

Sch.

E. Belgrand et G. Lemoine. Abaissement probable du débit des eaux courants du bassin de la Seine dans l'été et l'automne 1874. C.R. LXXVIII, 1526-1532†; Mondes (2) XXXIV, 264.

Aus ihren hydrologischen Beobachtungen leiten die Verf. den Satz ab, dass, wenn im Winter, November bis Mai, die Niederschläge gering und unbedeutend waren, die Wasserläufe im Sommer und namentlich Herbst einen niedrigen Stand haben werden. Da nun im Winter 73/74 die Niederschläge im Seinebecken gering waren machen sie die im Titel bezeichnete Prophezeiung. Von einem Eintreffen der Prophezeiung ist in dem folgenden Bande LXXIX (1874, 2) nichts bemerkt. *Sch.*

H. Marié Davy. Ueber die Verminderung der Wassermenge der fliessenden Gewässer. Z. S. f. Met. IX, 1874. No. 10, p. 145-152, 161-166†; Annuaire météorolog. 1873. 249-307 (übers. v. C. Jelinek); Naturf. VII, 302-303.

Ausgehend von den Berghaus'schen Untersuchungen über Verminderung der Wassermengen in Elbe und Oder und den von Gasparin und Merian, die in Beziehung auf Wolga und Rhein dasselbe behauptet hatten, zeigt der Verf. zunächst, dass in Frankreich, wo auch die Klagen über Wasserverminderung häufig sind, dies wenigstens bei der Seine nicht unbedingt zutrifft, da bei derselben zwei durch Wasserreichthum ausgezeichnete Perioden 1777 bis 1800 und 1827 bis 1857 von Perioden niedriger Wasserstände gefolgt sind. Diese Abnahme muss hauptsächlich den Fortschritten der Bodencultur und den Verhältnissen der Wasserläufe zugeschrieben werden. Die Aenderungen der Regenmengen vermögen bei der Seine die hohen und tiefen Stände nicht zu erklären, wie sich aus einem Vergleich der Regenmengen und Wasserstände ergiebt, während eine bessere Uebereinstimmung bei Vergleich der Zahl der Regentage und Wasserstandshöhen folgt. Auch kann man die Sommerregen nicht vernachlässigen, da sie nicht blos den Hochwasserstand, sondern auch nach der Beschaffenheit des Bodens den

Abfluss beeinflussen können. Auf letzteren hat auch noch die Verdunstung, die ja von der Bodenbeschaffenheit wesentlich abhängt, grossen Einfluss, und werden die Beobachtungen von Gasparin und Risler, welche auf einem passenden Grundstück Niederschlag und Drainausfluss längere Zeit beobachteten, ziemlich ausführlich mitgetheilt. Auch die von letzterem über Wirkung verschiedener Pflanzen auf die Verdunstung gemachten Untersuchungen werden herangezogen. Hiernach sind unbebaute Grundstücke diejenigen, welche unter übrigens gleichen Verhältnissen den grössten Unterschied zwischen der Menge der gefallenen Niederschläge und der Grösse der Verdunstung ergeben, also auch die grösste Wasserquantität für die Flüsse abgeben können; da nun diese fortwährend abnehmen müssen, wird auch ein Abnehmen der Wassermengen in den Flüssen folgen. Nach den unbebauten Terrains folgen die Waldgebiete, dann die Getreidefelder, die dreimal so viel Wasser brauchen als die Wälder. Dann die natürlichen und vor allem die künstlichen Wiesen. Die Wälder wirken am meisten dadurch, dass sie Abspülungen u. s. w. verhindern, vermögen aber auf die Wassermenge der Flüsse im Sommer keinen merklichen Einfluss auszuüben. *Sch.*

C. H. Reitz. Wasserstandszeiger für mittlere Höhe. Dingl. J. CCXII, 205-207.

Der Apparat soll dazu dienen, die Höhe des Meeres, welche als Nullpunkt für andere Höhenangaben dient, mit Sicherheit zu bestimmen. Ohne Zeichnung ist derselbe nicht verständlich. Die Arbeit ist dem officiellen Ausstellungsberichte (Wien) über Geodätische Instrumente von Dr. W. Tinter entnommen. Ueberhaupt mag hier auf diesen Bericht, auf den nicht näher eingegangen werden kann hingewiesen werden. Lippich, mathematische und allgemein physikalische Instrumente; v. Waltenhofen, magnetische und elektrische Apparate; W. Schönberger, Uhren etc. *Sch.*

Ueber die Reisen des Med. Dr. Emil Holub in Süd-Afrika. Prag. Sitzungsber. 1874. 176-180†.

Nähere Beschreibung der Diamantenfelder, Angaben über Länge, Breite, Tiefe etc. einiger Flüsse jener Regionen. Viele derselben haben nur zur Regenzeit, November, Februar oder März, Wasser. *Sch.*

Wex. Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen bei gleichzeitiger Steigung der Hochwässer in den Culturlanden. Wien 1873.

Bericht der zur Begutachtung der Abhandlung des Hrn. Hofraths G. Wex über die Wasserabnahme in den Quellen und Strömen eingesetzten Commission. Z. S. d. österr. Ing. Ver. 1873; Wien. Ber. (2) LXIX, 642-654†; Z. S. f. Met. IX, 94-95.*

Herr Berghaus hatte aus den Wasserstandstabellen der Elbe und Oder auf Abnahme der Wassermenge dieser Flüsse geschlossen und gelangt Herr Wex zu demselben Ergebnisse auch beim Rhein, der Weichsel und Donau. Hiergegen waren Einwendungen erhoben von Hagen, der beim Rhein die Stromcorrectionen als Grund dafür annahm von Maass, der bei der Elbe die Senkungen des Wasserstandes aus Vertiefung des Bettes (also Stromregulirungen) ableitete und zugleich behauptet, dass durch die intensiv auftretenden Hochwasser so bedeutende Wassermassen fortgeführt werden, dass dadurch der Abgang bei mittleren und tieferen Wasserständen ausgeglichen wird. Hiergegen bringt Herr Wex vor, die Messungen Grebenau's am Pegel von Germersheim, die Beobachtungen der Elbe-Stromschau-Commissionen und die Beobachtungen am Pegel von Orsova, durch die er die dritte Einwendung widerlegen will. Die Commission schliesst sich der Behauptung an, dass die Abnahme, welche die mittleren und tieferen Wasserstände aufweisen, einer Verminderung der fortbewegten jährlichen Wassermengen zuzuschreiben ist. Diese Verminderung wird auf eine Abnahme der Quellen zurückgeführt und werden die etwaigen Ursachen dafür untersucht. Wenngleich die Beobachtungen in

West-Europa (England, Symons Rep. Brit. Ass. 1866, p. 287; Perioden seit 1726 in Frankreich, Marié Davy Annuaire météorol. 1873, p. 254) nicht dafür sprechen, dass die Regenmenge abgenommen und auch andere Thatsachen zu demselben Schlusse führen, ist die Commission doch der Ansicht, dass ein Einfluss der Wälder auf die Niederschlagsmenge und insbesondere auf deren jährliche Vertheilung wahrscheinlich sei, wenn auch unsere direkten Beobachtungen noch nicht hinreichend erscheinen, die Grösse dieser Einflüsse zu bestimmen. Als Ursachen der Verminderung des Quellwassers werden angeführt 1) die Abtreibung der Wälder, 2) Austrocknung der Seen, Teiche, Moore, 3) Cultivirung von Landstrecken, denen viel Wasser zugeführt werden muss, 4) Vermehrung der Bevölkerung. Auch glaubt die Commission die Meinung Saemann's erwähnen zu müssen [Bull. de la soc. géol. d. France (4) XVIII, 322, 1871], nach der Wasser zur Bildung von Mineralien im Erdinnern verbraucht wird. Hieran anschliessend unterstützt die Commission die Anträge des Herrn Wex die Regierung aufzufordern den Waldausrodungen, Seeablassungen etc. entgegenzutreten und eine Erweiterung der Beobachtungen namentlich in dem eignen Lande und in Culturländern zu veranlassen.

Anmerkung: Da das Ann. météor. 1873 (cf. oben p. 1274) nicht zugänglich war, mag hier die Tabelle der jährlichen Regenmengen für Paris folgen:

Periode	Niederschlag
1688—1700	517mm
1701—1710	481
1711—1720	461
1721—1730	378
1731—1740	411
1741—1750	420
1773—1780	540
1781—1790	507
1791—1798	414
1804—1810	518
1811—1820	496

Periode	Niederschlag
1821—1830	514mm
1831—1840	507
1841—1850	529
1851—1860	520
1861—1870	493.

Auch mag auf MÖLLENDORF's Werk, die Regenverhältnisse Deutschlands, aufmerksam gemacht werden. *Sch.*

K. FRITSCH. Die Eisverhältnisse der Donau im Lande Oesterreich ob und unter der Enns in den Jahren 1868|69 bis 1872|73. Wien. Ber. (2) LXIX, 677-709†; Inst. 1874. II, 318.

Fortsetzung der früheren Berichte, Denkschriften XVIII und XXIII, und der Ber. XL, XLVI, LV, LVII, LVIII. Beobachtungen über Eismenge, Wasserstand, Lufttemperatur, Dicke des Eises, Stromgeschwindigkeit, Eisstellung etc. nebst Tabellen und graphischen Darstellungen. *Sch.*

K. FRITSCH. Die Periodicität des Wasserstandes der Salzach, Saale und Gasteiner Ache. Wien. Ber. (2) LXIX, 121-142†.

Die Arbeit, von grossem lokalen Interesse giebt eine Zusammenstellung der Beobachtungen obiger Flüsse seit ca. 1855. Die Verhältnisse sind in einer beigefügten Tafel übersichtlich dargestellt. Im Allgemeinen steigt das Wasser der Salzach vom Januar und Februar bis zu den Sommermonaten Juli und August und sinkt dann wieder; auch tägliche Schwankungen zeigen sich; der Wasserstand ist in den Monaten März bis October Abends niedriger als Morgens. Bei den Wasserständen der anderen Flüsse zeigt sich ähnliches. Mit den Wasserstandshöhen werden dann die Niederschlagsmengen verglichen. Die Temperaturverhältnisse haben nur da einen wesentlichen Einfluss, wo Schnee resp. Gletscherschmelze in Betracht kommt. *Sch.*

Fernere Litteratur.

Die Schifffahrt im peruanischen Marannon Gebiete. Ausl. 1874. 165-170 nach J. SALAVERRY, Ocean Highways 1873. October. (geographisch)

Yellowstone-Expedition. Mondes (2) XXXIII, 685. (cf. 45 E.)

Dr. G. SCHWEINFURTH's Reisen im westlichen Nilquellengebiete. Ausland 1874. 761-764, 741-744, 721-725, 701-705 nach

The Heart of Africa. Three years travels and adventures in the unexplored regions of Central-Africa, from 1868 to 1871 by Dr. G. SCHWEINFURTH. London, SAMPSON Low etc. 1873.

ELTON. Neue Forschungen auf dem Lufidschiflusse. (Afrika) Ausland 1874. 739-740.*

Der Lauf des Flusses Tschu. Ausland 1874. 819-820; Mitth. d. k. Russ. geogr. Ges. 1874, vergl. KAPYLOW's Bericht in der Turkestan'schen Zeitung. (Der Tschu ist nicht als Verkehrs-Wasserstrasse benutzbar, erreicht den Syr Darjâ nicht und ist auch vor dem Saumal Kul sehr seicht).

T. WHEELER. Dampfschifffahrt auf dem Irawaddy. II. Im Gebiet von Awa. Von der Grenze bis Mandalay. Ausland 1874. 810. III. Mandalay 830-834.

E. MARNO's Reisen im Gebiete des blauen und weissen Nil. Ausland 1874. 966-969.* II. Die Gesireh Sennaar. Ausland 1874. 993-995. III. Reise am Bahr-el-Abiad und am Bahr Seraf. ib. 1005-1008.

DUPUIS. Karte über den Lauf des Song-Koi-Flusses im südlichen China. Ausl. 1874. 980.

Die neuesten Bereisungen des Ogowe. PETERMANN Mitth. 1874. 425. 429.

E. W. HILGARD. Silt analyses of Mississippi soils and subsoils. SILLIM. J. (3) 1874. VII, 9-16.

H. R. LOUGHRIDGE. On the distribution of soil ingredients among the sediments obtained in Silt Analyses. ib. 17-19.

— — On the influence of strength of acid and time

of digestion in the extraction of soils. Sillim. J. (3) VII, 20.

Gobin. Relevé des hauteurs du Rhone au pont Morand et de la Saône au pont de la Feuillée pendant l'année 1870 avec la température de l'eau de ces rivières. Annales de la soc. d'agriculture de Lyon IV-VI. 1871-73.

J. Serret. Les débordements de la Garonne dans l'Agenais depuis les temps anciens jusqu'à nos jours. 1874. br. in 4°. b. Noubel.

Costa de Bastelica. Les torrents, leurs lois, leurs causes etc. Leur action géologique universelle. Paris b. Baudry. br. in 8°. 1874.

J. J. Revy. Hydraulics of great rivers: the Paranà, Uruguay and the la Plata Estuario. 1-182, London, 42 sh. 1874.

— — Hydraulics of great rivers: the Paranà, the Uruguay and the La Plata estuary. Athen. (2) 1874. 247-248. (Bei gleicher Neigung verhalten sich die Geschwindigkeiten wie die Quadrate der Tiefe.)

Dausse. Note relative aux inondations de la vallée du Pô en 1872. Mondes (3) XXXV, 540; C. R. LXXIX, 1083-1085. (Angabe der hauptsächlichsten Hochwässer des Po. Unvollkommenheiten der Eindeichung.)

Lynam. Sur les moyens de prévenir les inondations des rivières navigables. (für d. Shannon) Belf. Assoc. 1874. Inst. 1874. II, 374. Kurze Notiz.

The Amu-Expedition. Nature XI, 29-31.

C. Schmidt. L'huile minérale des bords de l'Irtysch et de Jénissei. Bull. d. Pétersb. XIX, 63-66.

A. Bertolini. Considerazioni generali sul mezzo di escavare l'alveo dei fiumi onde evitare le rotte. Rendic. di Bol. 73/74. 161.

Stolba. Analysis of the water of the Moldau. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 971; Chem. Centrbl. 1874. 136; Berl. Ber. 1873. 1075.

Lombardini. Sulle piene e sulle inondazioni del Po nel 1872. Politecnico XXI. No. 1. 1873. Jan.

Lombardini. Ultime informazioni sulle inonandazioni del Mantovano, e sui provvedimenti impartiti. Rendic. Lomb. (3) VI, 177-179.

— — Nuove considerazioni sulle piene e sulle inondazioni del Po nel 1872. Rendic. Lomb. (3) VII, 184-192.

Hennessy. On the formation of ground ice in the bed of the river Dodder. Proc. Ir. Ac. (1) X. Dublin 1866; 1874. (2) I.

H. Grebenau. Resultate aus den Pegelbeobachtungen aus den elsass-lothringischen Flüssen, Rhein und Mosel von 1807 bis 1872 incl. Strassburg, Schultz u. Co.

J. Thomson. The gorges and rapids of the Upper Yangtsze. Rep. Brit. Ass. (2) 1873. 173.

F. Matteucci. Intorno a due istromenti automatici che descrivono in modo continuo le curve delle pioggie e delle variazioni nel pelo dell' aqua dei fiumi. Roma. stabil. Civelli.

E. Quellen.

Andrews. Entzündliches Gas. Ausland 1874. 880†.

Dies aus den Schlammablagerungen bei Belfast sich entwickelnde Gas bestand aus 83,75 pCt. Sumpfgas, 2,44 pCt. Kohlensäure, 1,06 pCt. Sauerstoff und 12,75 pCt. Stickstoff. *Sch.*

K. Kolbenheyer. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der hohen Tatra. I. Die Gesienicowe Seen und Zakopaner Thäler. II. Trigonometrische Messungen. III. Barometrische Höhenmessungen. Peterm. Mitth. 1874. 305 bis 310†. Auch VI, 45 C u. F.

Der Raum der Berichte erlaubt nicht aus der grossen Zahl der Messungen einige wiederzugeben, da dieselben von lokalem Interesse sind. *Sch.*

E. Reichardt. Ueber die Veränderungen des Wassers der Quellen und Flüsse in verschiedenen Zeiten des Jahres. Arch. f. Pharm. I. H. 3. 1874. 193-216†.

Fortlaufende Untersuchung einer Quelle, die zur Wasserleitung benutzt wurde, eines Pumpbrunnens und des Flusswassers bei Jena. Das Quellwasser wird durch die Leitung nur wenig geändert und zeigt sich in Beziehung auf Temperatur und Gehalt an den verschiedenen festen Stoffen am gleichmässigsten, während namentlich das Wasser des Pumpbrunnens grossen Veränderungen unterworfen ist und so als Trinkwasser verworfen werden muss. *Sch.*

A. Gérardin. Recherche de l'oxygène dissous dans l'eau des puits artésiens. C. R. LXXVIII, 1704-1705†; Mondes (2) XXXIV, 362.

Das Wasser des artesischen Brunnens von Grenelle, sowie das von Rilly und Soissonnais, das aus Sandschichten herstammt, enthält keinen Sauerstoff und selbst bei Bohrungen von nur 15^m Tiefe wie bei Gonesse wurde kein Sauerstoff im hervorkommenden Wasser gefunden. Hieraus schliesst der Verf., dass die unterirdischen Wasser, wenn sie nicht mit der Luft in Berührung gebracht werden, keinen Sauerstoff enthalten, denselben aber an der Luft sehr schnell aufnehmen, woraus sich die Angabe Payen's in Bezug auf das Grenelle-Wasser erklärt. Die meisten Algen die man in solchen Gewässern findet, behalten ihre Farbe auch am Lichte, bis das Wasser Sauerstoff aufgenommen hat. *Sch.*

Boussingault. Ueber die Entstehung der Säuren in den heissen Quellen der Cordilleren. Ausland 1874. 520. Ann. d. chim. 1874. cf. VI, 45 H.

Diese Quellen enthalten freie Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure. Die Entstehung der Säuren wird aus der Einwirkung von stark erhitztem Wasserdampf auf ein Silicatgestein mit Chloriden und Sulfaten erklärt. Die ausführlichen Angaben finden sich Ann. d. chim. (5) II, 76—131. *Sch.*

A. W. Stiffe. On the mud craters and geological structure of the Mekran coast. (Mündung des persischen Golfs — Indien.) Phil. mag. (4) XLVIII, 230; Geol. Soc. Dec. 1873.

Diese Schlammvulkane 20 bis 400′ hoch, von regelmässiger konischer Form (40° Neigung) besitzen an ihrer Spitze eine becherförmige Vertiefung, in welcher ein zäher Thonschlamm sich befindet. Verf. meint, dass die Hügel durch das Ueberströmen des Schlamms entstanden sind, und dass, da keine vulkanische Thätigkeit vorhanden ist, hydrostatischer Druck die Bildungen veranlasst habe. *Sch.*

Fernere Litteratur.

F. Garrigon. Action de l'acide sulfhydrique des sources de Luchon sur le granite des galeries de captage. C. R. LXXIX, 541.

E. Filhol. Note sur la nature du composé sulfuré qui minéralise les eaux thermales des Pyrénées. C. R. LXXIX, 610-612.

F. Garrigou. Nouvelles expériences sur la nature du principe sulfuré des eaux de Luchon. C. R. LXXIX, 683-685†; Inst. 1874. II, 291.

Im Wesentlichen über die Frage ob Schwefelnatrium (Na_2S) oder Schwefelwasserstoff - Schwefelalkali in den Heilwässern der Pyrenäen enthalten ist, Kohlensäure ist in denselben vorhanden. Ebendarüber:

E. Filhol. Nouvelles observations au sujet de la composition chimique des eaux de Bagnères de Luchon. C. R. LXXIX, 768-770; J. chem. soc. 1874. (2) XII, 1150.

Filhol's Untersuchungen über die Schwefelquellen der Pyrenäen finden sich:

E. Filhol. Note sur la composition chimique des eaux sulfureuses thermales des Pyrénées. Ann. d. chim. (5) III, 536-546†.

— — Nouvelles recherches sur les eaux de Bonnes. Mém. d. Toulouse (7) IV. 1872.

Die Wunder des Yellowstonegebietes. Ausland 1874. 714 bis 716.*

Die schon Berl. Ber. 1872, p. 907 referirten Forschungen Hayden's im Geysirgebiete des Yellowstone Flusses sind hier nach Chambers' J. 1874, 315 populär mitgetheilt.

E. Reichardt. Veränderlichkeit verschiedener Wässer im Laufe des Jahres. Arch. Pharm. (3) IV, 193; Naturf. VII, 196. cf. oben.

H. W. Hertzer. Die Quellen-Temperatur der Harzgegend in der Richtung und Höhe zwischen Halberstadt und dem Brockengipfel. Wernigerode, Finkbein.

Meissner. Die Naphta-Quellen bei Mendeli in Irak Arabi. Peterm. Mitth. XX, 343-347.

Das Quellengebiet des Snake-Flusses. Ausl. XLVII, 460.

Ein entzündliches Gas. Ausl. XLVII, 880.

Killias. Gruppirung und graphische Darstellung der bündnerischen Mineralquellen. Graub. naturf. Ges. 72/73. No. 4.

Des eaux minérales de France comparées à celles de l'Allemagne. Mem. d. Lyon XIX. 71/72.

R. A. Smith. On the examination of water for organic matter. Mem. Manch. Soc. (3) 1871. IV, 37-88.

Fresenius. Chemical investigation of the warm mineral spring in the bath-house of the Royal William medical establishment at Wiesbaden. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 968; (J. pr. Chem. [2] IX, 368-373.)

Winter. Analyse einer kohlensäurehaltigen Mineralquelle bei Gerolstein in der Eifel. Verh. d. naturhist. Ver. des Rheins u. Westf. XXX. 2. Hälfte. XXXI. 1. Hälfte. 73/74.

Schneider. Analyses of thermal springs near La Battaglia, and of the sulphur springs of Trentschin-Teplitz. J. chem. soc. 1874. (2) XII, 881; Chem. Centr. 1874. 122.

E. W. Binney. On the quality of the water supplied to Manchester. Proc. Manch. Soc. 72/73. 81.

Bach. Investigation of the waters of the kirchhof-brunnen at Leipzig. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 969; J. pr. Chem. (2) IX, 374-379.

J. A. Phillips. Note on the composition of certain mine waters. (Analysen.) Phil. mag. (4) XLVII, 164-167†.

In Betreff der einzelnen Analysen sind die Jahresberichte der Chemie und die chemischen Journale zu vergleichen.

Sch.

F. Höhenbestimmungen.

Neue Messungen des Fusijama in Japan. (Mitth. d. dtsch. Ges. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.) Peterm. Mitth. 1874. 147†.

Zusammenstellung der Messungen.	Höhe nach Meter.	Engl. Fuss.	
Sir R. Alcock	4321	14177	
Lieut. Fagan	3987	13080	
E. Knipping	3729	12235	(die sicherste Bestimmung)
E. Lipissier	3519	11542	
Lieut. Williams	3266	10714	

Sch.

H. Fritsche. Geographische, magnetische und hypsometrische Beobachtungen, angestellt vom Capitain Prjewalsky auf seinen Reisen in Central-Asien während der Jahre 1870-1873. Peterm. Mitth. 1874. 206-207†.

In einer Tabelle sind Beobachtungen über Deklination, magnetische Intensität und Meereshöhe nach den Beobachtungen von Fritsche und Prjewalsky zusammengestellt von verschiedenen Punkten des östlichen und inneren Asiens. Prjewalsky's Reise war dadurch so wichtig, dass es ihm gelang bis zum Kuku-nor vorzudringen und über den Burchonbuda das Plateau des nördlichen Tibet zu erreichen. Die Deklination ist überall gering bis

—3° 58,9′. Die horizontale Intensität steigt bis 3,15 (absol. Maass). Von den Seehöhen haben vielleicht folgende Interesse: Peking 37m, See Taal-nor 1271m, Stadt Kalgan 826m, Kuku-nor 3199m, Pass über den Burchonbuda 4670m, See Chari-nor 1367m etc.

Sch.

C. E. Meinicke. Der Gebirgsbau der Gruppe Hawaii. Peterm. Mitth. 1874. 208-219†.

Genaue Beschreibung der Gebirge und Berge der interessanten Inselgruppe, namentlich der Vulkane von Hawaii, des Mauna Kea 4253m, des Hualalai 3000m (Angaben von 2384m bis 3294m). Beide zeigten jetzt keine vulkanische Thätigkeit mehr, der Mauna Loa 4194m (Angaben von 4024 bis 5064m), mit dem Krater Kilauea, der auf einem Plateau von 4 deutschen Meilen Umfang gelegen, als Nebenkrater des Mauna Loa anzusehen ist. Eine genaue Beschreibung des Kilauea wird gegeben. *Sch.*

Höhenmessungen im Territorium Colorado. Petermann Mitth. 1874. 434-435†. cf. auch p. 235.

Mittheilungen einzelner Messungen aus den oben mitgetheilten Berichten. Viele hunderte von Gipfeln erreichen die Höhe von 12—14000 engl. Fuss, doch kommt keiner dem Mt. Whitney 14898,5′ gleich, der der höchste Berg der Vereinigten Staaten ist.

Aus der Tabelle mögen einzelne Angaben folgen, da das Werk „Bulletin of the United States geological and geographical Survey of the Territories No. 2" schwer zugänglich ist.

Auf den Ebenen am Ostfuss der Gebirge.

	N. Br.	W. L. v. Gr.	Höhe i. Fuss engl.
Denver	39° 45′	104° 59′ 23″	5084
Colorado Quellen	38 50 0,28	104 49 7,65	5872
In der Front oder Colorado-Kette.			
Long Peak	45 15 19	105 36 37	14150
Gray Peak	39 38 5	105 48 46	14254
Mt. Rosalie	39 35 20	105 39 0	14260
Pike Peak	38 50 26	105 2 22	13985

	In der Park-Kette.		
Mount Powell	39 45 40	106 20 8	13282
Mount Lincoln	39 21 8	106 6 25	14183
Horse Shoe Mountain	39 12 0	106 10 0	13780
Buffale Peak	38 59 0	106 7	14482
	In der Sawatsch-Kette.		
Mount Elbert	39 7 0	106 26 0	14222
Station 75	38 49 20	106 22 30	12981
Mount Antoro	38 40 35	106 14 30	14132
	Am Arkansas Flusse.		
Tennessee Pass (Quelle)	39 21 0	106 20 0	10223
	In den Elk-Gebirgen.		
Snow Mass Mountain	39 7 12	107 3 44	13853
Station 34	38 16 28	106 51 49	12150
etc.			*Sch.*

Ch. Lory. Note sur quelques faits de la structure des chaines centrales des Alpes. Arch. sc. phys. (2) XLIX, 89-102†.

Geologisch, hauptsächlich über die Fächerstructur der Centralknoten, Montblanc etc. *Sch.*

H. Berghaus. Höhentafeln von 100 Gebirgsgruppen aus allen Erdtheilen. Behm's geogr. Jahrb. 1874. V, 472†.

In dieser Tabelle findet sich zusammengestellt Breite, Lage und höchster Gipfel des Gebirges, dann der höchste Pass, das unterste Gletscherende, die Baumgrenze, Getreidegrenze und höchster Wohnort. Zugleich ist angedeutet, ob die Messung trigonometrisch (*Δ*), barometrisch (*b*), thermometrisch (*t*) stattfand, oder ob nur Schätzung (†) zu Grunde liegt, ebenso wo keine Schneegrenze und Gletscher (*) und keine Angaben vorhanden (—) sind, auch sind vielfach die Quellen angegeben. Der Umfang der Berichte erlaubt nicht, die ganze Tabelle, die für physikalisch-geographische Zwecke höchst schätzenswerth ist, wiederzugeben, ein Bruchstück mag die Anordnung zeigen.

Nr.	Nördliche Breite.	Lage des Gebirges.	Höchster Gipfel (m).	Höchster Pass oder Sattel.	Schneegrenze.
34	45°35′	Pinka Planina (Krain)	Schneeberg 1685 ⊿	Weg von Suchen nach Karlshütte 1173	*
35	45 35	Transsilvanische Alpen (Siebenbürgen)	Negoi 2543⊿	Zw. Budislav u. Rakovitzan2221	*
36	45 20	Cascaden Gebirge (Oregon)	Mount Hood 3421⊿	A. d. 3 Schwestern 2106	2130
37	45 17	Karst (Istrien)	Mt. Maggiore 1394⊿	Vela Uz-ka 970	*
38	45 12	Mont-Dore (Auvergne)	Puy de Sancy 1886⊿	Von Bains nach Besse 1775	*
39	45	Ala-tau (Dsungarei)	W. vom Lepsa Pass 3963 t	Lepsa Pass?	3476
40	44 15	Weisse Berge (Neu England)	Mt. Washington 1977	Zw. Mt. Clay u. Mt. Washington 1651	*
41	44 9	Lure Gebirge (Provence)	Mont Ventoux 1911⊿	Col. du Comte 1000	*
42	43 44	Rocky Mountains (Wyoming)	Mt. Hayden 4224⊿	Sattel in der Tetonkette 3475	3350
43	43 21	Kaukasus	Elbrus 5660⊿	Ueber den Sari Day 3540	N. 3810 S. 2900 W. 3347 O. 3670
44	43 2	Wind River Mountains (Wyoming)	Frémonts Pik 4136⊿	Union Pass 3048	3800
45	42 38	Pyrenäen (Spanien-Frankreich)	Maladetta 3404⊿	Brecha de Roldan 2804	N. 2728 S. 3046
46	42 30	Tien-Schan (Turkestan)	Chan Tengri 6500†	Mussart 9300 (?)	N. 3750
47	42 25	Gran Sasso d'Italia	Monte Corno 2909⊿	V. Pietra Camela Aquila 2340	? 2890
48	41 58	Schar Dag (Ober Albanien)	Ljubatrin 2566†	Zw. Prisrend u. Kalkandelen 2072	*
49	41 15	Cascaden Gebirge (Californien)	Mount Shasta 4402⊿	Durch die Scott Mountains 1706	O. 2440
50	40 30	Rocky Mountains (Colorado)	Long's Pik 4313	Jones' Pass 3779	—
51	40 33	Armenische Vulkane	Alagös 4186⊿	—	4158
52	31 42	Ararat	Gr. Ararat 5171⊿	Zw. gr. und kl. Ararat 2688	4237

Unterstes Gletscherende.	Baumgrenze.	Getreidegrenze	Höchster Wohnort.	
*	Buchen 1517	—	Klanapolitza	1144
*	O. 1740 W. 1580	1106	Sinna	942
White river glacier 1850	†2100	—	Fort Klamath	1280
*	Buchen O. 800 W. 690	—	Vela Uzka	882
*	Abies excelsa 1500	—	Montgreleix	1237
*	Tannen 2500	—	—	
*	N. 1265 S. 1295	—	Observ. auf Mt. Washington	1916
*	N. 1720 S. 1666	N. 1360 S. 1035	Brantés?	1097
*	W. 2740 Mittel 3350	—	Clark's Fork-Mine	2395
Karagam Gletscher 1737 Kein Gletscher bekannt	Breiten O. 2592 W. 2356 3050	N. 2540 S. 2470	Kurusch (am Schach-Dag) Sherman Dampfsäge 2568	2545
Vignemale Gletscher 2197	N. 2415 S. 1624	N. 1625 S. 1690	Mont Louis 1588	
2290	2470	1300	—	
A. d. NO-Seite des Corno, n. gem.	Buchen 1787	1575	Assegrgi	1040
*	Eichen 1517	906	Vechal	1045
A. d. Südostseite d. Shasta, nicht gem.	O. 2440	—	Mountain House?	
*	3290	2590	Central City 3459	
—	2315	2059	—	
Im Jakobsthal bis 2. Juli 1842, 1460 jetzt 3086	Birken am kleinen Ararat 2534	Gerste 2046	Früher St. Jakobs Kloster	1943.

Fernere Litteratur.

Halévy's Reise nach dem Nedschrân. (1 von Hodeyda nach der Oase Khab, Mittheilungen über Arabien, geographisch.) Ausland 1874. 586-590.*

A. Passow. Der interozeanische Kanal. Mittheilungen über die Vorschläge. Näheres über die Napipilinie. (Golf von Darien und Cupica Bai.) Ausland 1874. 552-554.

Im amerikanischen Norden. III. Durch die Rocky mountains. Ausland 1874. 689-491.*

II. Vom Athapasko zu den Rocky mountains. 646. Butler's Reise.

F. Kanitz's diesjährige Forschungen in Bulgarien. Ausland 1874. 900. (Einiges über die Nebenflüsse der Donau.)

Die Gotthard-Bahn. Vortrag von B. Studer in der Berner naturforschenden Gesellschaft. Peterm. Mitth. 1874. 339-343.

Das Territorium Colorado. Ausland 1874. 40. (Höhenaufnahmen im Colorado-Gebiet durch die Hayden'sche Expedition, Höhen bis 4328^{m}.)

Der Profilograph von R. Marian. Techn. Blätter 1874. 107; Dingl. J. CCXIII. H. 5. p. 394-398.

Besteigung der Gerlsdorfer Spitze (2654^{m}) und der hohen Tatra. Peterm. Mitth. 1874. 432.

W. Gabb. On the topography and geology of Santo Domingo. Trans. Amer. Philos. Soc. 1873. XV, 210. (Höhenangaben über St. Domingo finden sich nur unvollständig.) Peterm. Mitth. 1874. 359.

Die neuesten Aufnahmen in den Gebirgs-Regionen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Peterm. Mitth. 1874. 149-150.

United States Geological and Geographical Survey of the Territoritories.

(Näheres über das mittlere Colorado-Gebiet, der höchsten Erhebung der Rocky mountains, die Parallelketten, zwischen ihnen die Parks (Becken), einzelne Angaben oben.

W. H. DALL's Forschungen in den Aleutischen Inseln 1873. PETERM. Mitth. 1874. 151†.

(Enthält auch Höhenangaben: Vulkan Usevidoff auf Unimak 8868', Adagha 5678', Vulkan Akuton 3888', Schischaldin 8683' etc.)

V. HECHT. Von Sulden nach Stubai. Z. S. d. d. ö. A. V. 1874. V, 312.

(Enthält eine grosse Anzahl von Höhenangaben der dortigen Gegend in W. F.)

GOULIER. Aneroide mit Höhenskalen. Z. S. f. Met. IX, 277-279†.

(Diese Aneroide, an denen neben einer Höhenskale auch die Temperaturcorrektion allerdings nur für gewisse mittlere Werthe, die wieder die Anwendung von Höhentabellen nicht gestatten, angebracht sind, werden nicht sehr empfohlen.)

TERIER. Der höchste Punkt Corsica's. Ausl. XLVII,520.

STUEBEL. Bericht an Sr. Excellenz den Präsidenten der Republik Ecuador über seine Reisen nach den Bergen Chimborazo etc., und besonders über seine Besteigung des Tunguragua und Cotopaxi, unter Benutzung handschriftlicher Correcturen des Verfassers, übersetzt von R. v. FRITSCH. Z. S. f. Naturw. (2) VIII, 476-512.

CHARLES T. BEKE. On the true position and physical characters of Mount Sinai. Rep. Brit. Ass. (2) 1873. 161-162. cf. Athen. (1) 1874. 25.

A. BECKER. Reise nach den Schneebergen des südlichen Daghestan. Bull. d. Moscou 1874, No. 2, XLVIII, 196-217.*

F. F. TUCKET. Hochalpenstudien. II. Bd. enthält Gletscherstudien, Ozonmessungen, Höhenbestimmungen mit dem Thermobarometer. Leipzig 1873

P. URLINGER. 20,000 Höhenbestimmungen der bekannten Berge und Orte in der ganzen österreichisch-ungarischen Monarchie nach Kronländern geordnet. Krems, Wien, MEYER u. Co. 1-10.

A. BOUE. Chaînes de montagnes. Inst. 1874. II, 293.

J. STEBNIZKY. Ueber die Höhe der Schneegrenze im Kaukasus. Iswestija IX. H. 5.

Dorna. Sulle altitudini della strada ferrata delle Alpi. Atti di Torino IX. H. 1, nov. dic. 1873. (1874.)

O. Choulant. 2. Nachtrag zu den Hauptergebnissen der mit der europäischen Gradmessung verbundenen Höhenbestimmungen des Königreichs Sachsen. Freiberg, bei Engelhardt 1874.

Structure des hautes chaînes de l'Europe centrale. Mondes (2) XXXIII, 5-7.

Dolfus etc. Ascent of Popocatepetl. Sillim. J. (3) VII, 75.

Die Depression der Colorado-Wüste. Peterm. Mitth. XX, 150-151.

Rogers Field. On an improved form of aneroid for determining heights, with a means of adjusting the altitude-scale for various temperatures (bis 2000′ engl. brauchbar). Rep. Brit. Ass. (2) 1873. 46-47.

Hermann v. Barth. Aus den nördlichen Kalkalpen. 1-637. Gera, Eduard Amthor 1874; Ausl. XLVII, 776-777.

Karl Kolbenheyer. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der „Hohen Tatra." Peterm. Mitth. XX, 305-310. cf. oben.

W. Jordan. Hülfstafeln für barometrische Höhenmessung. Stuttgart, Wittwer.

G. A. v. Klöden. Das Areal der Hoch- und Tieflandschaften Europa's. Berlin, Weidmann 1-10.

G. Gletscher.

John Rae. Examen de quelques propriétés physiques de la glace. Inst. 1874. 344-346†.

— — On some physical properties of ice; on the transposition of boulders from below to above the ice. Phil. mag. (4) XLVIII, 56-61†.

Der bekannten Erfahrung entgegen, dass das Eis des Meerwassers süss sei und so gut wie kein Salz eingeschlossen enthalte, behauptet Herr R. nach seinen Beobachtungen in den arktischen Zonen, dass alles frisch gebildete Eis stark salzhaltig

sei und kein trinkbares Wasser liefere, wohl aber sei das ältere vorjährige Eis salzfrei, auch wenn es nicht von Gletschern oder dergl. komme. Herr R. meint, dass beim Gefrieren das Eis Salzlösung einschliesse, welche in den kleinen Poren des Eises auch bei strenger Kälte flüssig bleibe, nach und nach sollen sich diese kleinen Ansammlungen nach unten senken, wenn das Eis über das Niveau des Meeres hervorsieht und so veranlassen, dass dasselbe in der oberen Schicht süss wird. Herr R. schlägt selbst vor, diese Frage durch specielle Beobachtungen bei den nächsten arktischen Reisen zur Entscheidung zu bringen. Dann erklärt er das Vorkommen kleinerer und grösserer Steine im Meereise dadurch, dass sich dasselbe an der Küste gebildet habe und dann losgerissen sei, auch erläutert er die Art und Weise, wie Thierskelette (Mammuth in Sibirien) vom Eise eingeschlossen, lange Zeit erhalten werden können. *Sch.*

E. Richter (Salzburg). Das Gletscherphänomen. Populärer Beitrag zur Geographie der Alpen. Jahresbericht des k. k. Gymnasiums zu Salzburg 1873. Z. S. d. d. ö. A. 1874. V, 1†.

Uebersichtliche Darstellung in populär wissenschaftlicher Behandlung. Folgende Punkte (die einzelnen Abschnitte) werden berührt.

I. Klimatische Voraussetzungen. Abnahme der Temperatur mit der Höhe. Formen des Niederschlags, Schneegrenze, örtliche Verschiebungsursachen der Schneegrenze, Höhe der Schneegrenze.

II. Schneeansammlungen, lokale Bedingungen, Maassbestimmungen, Verwandlung des Schnees in Firn, Firnfelder, Verwandlung des Firns in Eis.

III. Die Gletscher. Entstehung der Gletscherzüge, der Firnlinie, Struktur des Gletschereises, die Bewegung der Gletscher, die Bänderstruktur, die Spalten.

IV. Die Zerstörung der Gletscher. Die Abschmelzung, Erscheinungen der Ablation (Gletschertische).

V. Grössenverhältnisse der Gletscher. Allgemeines, Oscillationen der Gletscher.

VI. Wirkungen des Gletschers. Allgemeines, Gesteinstransport, Moränen, Charakter des Gletscherschutts, Boden unter dem Gletscher, Wirkungen des Gletscherschliffes. *Sch.*

Fr. Pfaff. Ueber die Bewegung und Wirkung der Gletscher. Pogg. Ann. CLI, 325-336†; Naturf. VII, 257-259.

Nachdem die Hauptuntersuchungen und Hauptgesetze über Gletscherbewegung angeführt sind, wird hervorgehoben, dass bei einzelnen Gletschern doch die Bewegung in den einzelnen Theilen eine sehr verschiedene ist. So war beim Aargletscher das Maximum der Bewegung zwischen Firn- und Gletscherende in der Mitte, beim Morteratsch nimmt die Bewegung nach unten ab, bei der Pasterze zu. Die stärkste Bewegung zeigt bis jetzt das Mer de Glace 864^{mm} (24 Stunden), dann der Gurgler Gletscher 771^{mm}, Aargletscher 374^{mm}, Pasterze 257^{mm}. Der Verfasser will nun ermitteln, ob diese Bewegung ruckweise oder gleichmässig continuirlich erfolgt und hat desshalb, da die Untersuchungen mit Messstäben und Theodoliten hierfür nicht ausreichend sind, mit seinem Mikrogoniometer (Berl. Ber. 1873 p. 579) Untersuchungen am Aletsch-Gletscher angestellt. Dieselben ergeben unzweifelhaft, dass die Bewegung des Eises ohne alle Unterbrechung erfolgt. Mittags betrug dieselbe am Rande durchschnittlich 0,066^{mm}, 95^{mm} für 24 Std., wenn man, was nicht thunlich für die Nacht, dieselbe Bewegung annimmt, da sie schon früh und spät (5^{h}) sehr bedeutend herabging. Ueberdies hat Agassiz nachgewiesen, dass die Bewegung auch nach Tagen oft in kurzer Zeit bedeutend schwankt, so dass man für diese Ungleichheiten nicht meteorologische Umstände als Erklärungsgrund heranziehen kann. — Schliesslich fügt der Verf. noch Bemerkungen über die Thalbildung, soweit sie durch Gletscher bedingt sein kann, hinzu.

Die Ansichten Tyndall's etc., dass die Thäler durch den lebendigen Gletscher ausgeteuft, und die Rütimeyers, der behauptet, dass die Aushöhlung nur ausserhalb des Gletschers ein-

treten kann, stehen sich unvermittelt gegenüber. Der ersteren Theorie schiebt Verf. unter, nach Ansicht des Referenten mit Unrecht, da sie in dieser Form nicht ausgesprochen ist, dass der Gletscher das Thal von Anfang an gebildet habe, so dass also die Gletscherthäler nur bis zur Tertiärepoche zurückgehen könnten, was bekanntlich nicht der Fall, auch sei nicht hinlänglich dargethan, dass die Bewegung der Gletscher auch in den untersten Schichten stattfinde (die Kritze sind nur in diesem Falle zu erklären). Ebenso erscheint die Verengerung des Thales nach vorn unerklärlich, ebenso wie die rasche Aushöhlung der Thäler, da die Gletscherspuren der Verwitterung so wenig anheim gefallen sind. Aber auch RÜTIMEYERS Ansicht sei nicht unbedingt richtig, da in der That doch die Gletscher ihr Bett beeinflussen und zerstören, sie sei aber bei weitem der anderen vorzuziehen. *Sch.*

AL. MÜLLER. Ueber Thalbildung durch Gletscher. POGG. Ann. CLII, 476-482†.

Herr MÜLLER macht zunächst mit Recht darauf aufmerksam, dass die Erhaltung der Gletscherspuren kein Beweis für die schnelle Vertiefung des Thales sei, da ja das Sinken des Gletscherniveaus auch durch Abschmelzen und Abnehmen des Gletschers, was sehr schnell geschehen kann, hervorgebracht wird. Auch glaubt er, dass zur Eiszeit, wo eine Vergletscherung auf jedem Niveau statt fand, durch Herabdringen der Eismasse an die Meeresküste unter Mitwirkung der Ebbe und Fluth Thäler entstehen konnten, auch die anderen Gründe PFAFFS widerlegt der Verfasser und zeigt somit, dass die Gletscher wohl zur Thalbildung und namentlich Thal-Vertiefung beitragen konnten. (Vgl. GRAD'S Arbeit.) *Sch.*

A. MÜLLER. Die Rollsteinrücken. POGG. Ann. CLII, 482 bis 484†.

Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über Rollsteine, die nichts neues ergeben, bespricht der Verf. die schwedischen Roll-

steinrücken (Bullsten-åsar) und sucht sie aus der Wirkung von Brandung und Vergletscherung zu erklären, wobei nachmalige Hebungen zu Hilfe genommen werden. *Sch.*

Nordenskjöld. Meteorstaub, Gletscher und geologische Verhältnisse in Spitzbergen. C. R. LXXVIII, 237†; Naturf. VII, 151-152.

Herr N. hat in dem auf den Gletschern Grönlands (Inlandis) gesammelten Staube Nickel und Kobalt nachgewiesen, ebenso Phosphor und hält er das Niederfallen von kosmischem Staube für nachgewiesen. (Einige frühere Beobachtungen in dieser Richtung werden angegeben, z. B. Hagel mit Eisenkörnchen.)

Die Grönländischen Gletscher, die das Innere des Landes bedecken (Höhe 600—1000^{m} über dem Meere), zeigen sehr tiefe breite Spalten. Vielfach zeigt sich ein Zwischenstadium zwischen Schnee uud Eis, indem der Schnee sich in Eiskrystalle von hexagonalen Tafeln verwandelt. Folgende Schichten werden unterschieden: a) eine Schneeschicht aus lockeren Körnern, b) festere Schneeschicht aus runden Körnern, die in eine Krystallschicht c) übergeht, während dafür eine Schicht runder Körner von Erbsengrösse d) sich in der Tiefe bildet; durch Compression der letzteren entsteht das Gletschereis.

Der Rest der Arbeit bezieht sich auf paläontologische Funde. *Sch.*

Le Chanoine Rendu. The glaciers of Savoy. Translated by A. Wills. Edited by G. Forbes.

— — Theory of the glaciers of Savoy. Translated by Alfred Wills. To which are added the original Memoir and supplementary articles by P. G. Tait and John Renkin. Edited with introductory remarks by George Forbes. London, Macmillan.

Herr F. hat die Herausgabe des Buches mit polemischen Bemerkungen begleitet, die im Athen. 1874 (2) 246 gemissbilligt werden. *Sch.*

Ch. Grad. Les glaciers et leur mouvement. Mondes (2) XXXV, 306-314†.

Herr Ch. Grad macht zunächst Ausstellungen an den verschiedenen Theorien über Gletscherbewegung. Hierauf beschreibt er die Beschaffenheit des Gletschereises näher (bekannt) und wiederholt das bekannte Mittel die Capillarspalten durch farbige Lösungen sichtbar zu machen. Der Versuch gelingt auch an dem oberen Gletschereise, wenn man das Aufthauen der obersten Schicht abwartet. Mit Hülfe des Polarisationsapparats kann man nachweisen, dass das Eis zuerst aus Krystallen ohne regelmässige Gruppirung besteht (es besteht aus linsenförmigen Körnern), während weiter unten sich immer mehr herausstellt, dass die Krystalloide die Form der gewöhnlichen Eiskrystalle anzunehmen bestrebt sind. Auf diese Eisverhältnisse gestützt, bekennt sich der Verf. wiederum zu der Theorie, dass die Fortbewegung der Gletscher durch das Infiltriren, Gefrieren und Thauen des Wassers in den Haarspalten unter Mitwirkung des Drucks bedingt sei. Der Verf. verspricht, die Theorie in einem besonderen Werke auseinanderzusetzen. Er fügt einige Daten über die Geschwindigkeit der Bewegung und den Betrag der Abschmelzung hinzu. Am Theodul Gletscher (3200^{m}) war die Abschmelzung 460^{mm} (August und September 1866), am Aletsch-Gletscher 29 bis 78^{mm} täglich (August und September 1869), die Bewegung desselben betrug 505^{mm} — 262^{mm} (die geringere Bewegung mehr dem Ende zu). Ueber die Umstände, welche Einfluss auf die Bewegung und die Abschmelzung haben, wird Bekanntes mitgetheilt, ebenso über die Abnahme der Gletscher an allen Stellen der Schweiz, Tirols, Italiens (Angaben Rosenlaui Gl. $^1/_2$ M., untere Grindelwaldgletscher 575^{m} seit 1855, der obere 398^{m}, Viesch Gl. 600^{m}, Rhone Gl. 150^{m}, Gorner Gl. 60, G. d. Bois 698^{m} (1851-71), Gl. des Bossons 596^{m} in derselben Zeit). *Sch.*

Ch. Grad. Sur le frottement des glaciers et l'érosion des vallées. C. R. LXXIV, 759-762†; Mondes (2) XXXIII, 577.

Der Verf. ist der Meinung, dass die Gletscher die Thäler

mehr vor Vertiefung und Aushöhlung schützen, als dieselbe bewirken, weil sie die atmosphärische Verwitterung bedeutend hemmen. Die einzelnen Erhöhungen werden natürlich nivellirt und treten die bekannten Polirungen, Kritze und Rundhöcker auf. Diese Schliffe treten besonders hervor an dem Gletscher des Kötlajia in Süd-Island (nach Steenstrup), wo das Wasser das Ende des Gletschers 12 Kilometer weit bis in's Meer getragen haben soll und die polirten Flächen zu Tage treten. Solche hervorragende Gletscherschliffe werden noch aus den Vogesen und der Schweiz (Handeck) angeführt. Auch beim Gornergletscher tritt die geringe aushöhlende Kraft der Gletscher hervor und sprechen die Bodenmoränenschicht, die die Höhlungen des Bodens ausfüllt und die Schluchten, die durch das Wasser unter dem Gletscher ausgehöhlt werden (Rosenlaui), gegen die thalbildende Wirkung der Gletscher. Ausführlicher sollen die Gründe gegen diese Wirkung der Gletscher (Fjord und Thalbildung) später dargelegt werden. *Sch.*

Graf Wilczek's Nordpolarfahrt im Jahre 1872. Mittheilungen von Prof. H. Höfer in Klagenfurt, Geolog der Expedition. I. Beiträge zur Geographie Süd-Spitzbergens. Geographie und Erforschung der Polarregionen No. 92. Peterm. Mitth. 1874. 219-228†.

1) Allgemeines, Landung, Häfen 219. 2) Bau-Spitzbergens, insbesondere der Umgebung des Hornsundes 220. 3) Gletscher 223.

Aus dem dritten Abschnitte, der die Gletscherverhältnisse des Hornsundes an der Westküste Spitzbergens behandelt, ist Einiges vom allgemeinen Interesse hervorzuheben. Die Gletscher der Nordküste der Bai sind bei weitem stärker entwickelt, als die der Südküste, obgleich das Hinterland derselben bedeutend höher ist. (Hornsund-Berg 1500^{m} h.) Es rührt dies daher, dass die Gletscher des Nordufers (z. B. Paierl und Hanus Gletscher) ihren Ursprung in einem viele Quadratmeilen umfassenden Gletschergebiete haben, während die südlichen mehr Lokalgletscher

sind. Die Gletscher reichen bis in's Meer mit bis 20m über dem Meere befindlichen Eismassen und laden dort ihren Schutt ab, gleichzeitig durch die Brandung beeinflusst, prachtvolle Eishöhlen bildend. Aus diesen wie aus anderweitigen Beobachtungen geht die Thatsache hervor, dass bei nur geringer Senkung der Temperatur oder bei kühlen Sommern mit grossen Niederschlägen nicht bloss die Schneelinie um eine bestimmte Höhe herabgeschoben wird, sondern die Gletscher sich viel tiefer und weiter ausbreiten würden. Die Schneelinie ist im Hornsunde auf 300-400m anzunehmen. Die Spitzbergenschen Binnengletscher haben keine Mittelmoräne und Gletschertische. In Bezug auf die Fjordbildung durch Gletscher meint der Verf., dass die Gletscher dort vielfach dieselben ausfüllen und dass das Zerklüftetsein von der Fjordunterlage abhängt; bei dem Paierl Gletscher wurde eine eingenthümliche trichterförmige Versenkung des Gletschers beobachtet, deren Entstehung auf den Fjord-Untergrund zurückgeführt wird. In Bezug auf Fjordbildung und Gletscher werden folgende Sätze aufgestellt:

1) Fjorde sind in vielen Fällen präglacial und insbesondere durch Dislokationen entstanden; Gletscher, welche darin fliessen, können eine bedeutende Verlängerung des Fjordes bewirken.

2) Buchten, steileren Thälern entsprechend, können sich nur unter sehr günstigen Verhältnissen durch Gletscher zu Fjorden ausdehnen.

3) Breite Gletscher, die sich über lange Gehänge hinziehen, sind der Fjordbildung geradezu hinderlich.

In Bezug auf früher weitere Verbreitung der Gletscher konnte in einer Bai eine früher etwas grössere Ausdehnung nachgewiesen werden. Doch ist der Rückgang bis jetzt nur ein äusserst geringer gewesen. Das Eis der Gletscher zeigt die bekannten tiefblauen Adern, ebenso die Schichtung und Färbung wie auch in anderen Lokalitäten. Die Verf. sind der Meinung, dass die blauen Stellen von luftfreiem Eise herrühren. *Sch.*

G. C. Laube. Spuren der Eiszeit in Südgrönland. Naturf. VII, 100-102†.

Wenn auch das südliche Ost-Grönland fast ganz vergletschert ist und das Bild eines Landes zur Eiszeit darbietet, sind doch Anzeichen vorhanden, die andeuten, dass die Eisentwickelung noch grossartiger war. Gletscherschliffe und Rundhöcker liefern den Beweis, auch Seebecken, die als durch Gletscher gebildete angesehen werden können, finden sich. Aus der Terrassenbildung wird geschlossen, dass das Meer circa 2000′ höher gestanden hat als jetzt. Weiter hinaus liegende Gletscherspuren sind auf postglaciale Gletscher zu beziehen. *Sch.*

G. C. Laube. Geologische Beobachtungen gesammelt während der Reise auf der „Hansa“ und gelegentlich des Aufenthalts in Südgrönland. Wien. Ber. (1) LXVIII, 1 u. 2 p. 17†; Naturf. VII, 67-68†.

I. Abtheilung. Geologisches von der Hansareise: 1) Geologische Beobachtungen im Eise während des Aufenthaltes auf der Hansa und auf der Scholle. 2) Das Eis des Polarmeers als Transportmittel von Schutt und Steinen. 3) Bemerkung über die Krystallgestalt des Seeeises.

II. Abtheilung. Versuch einer Darstellung der geologischen Verhältnisse der Südspitze von Grönland. 1) Orographische Skizze von Südgrönland. 2) Bemerkungen über die Gletscher in Südgrönland. 3) Spuren der Eiszeit in Südgrönland. 4) Geologische Skizze der Ostküste von Südgrönland zwischen dem 60 und 61° N. B. einschliesslich der Inseln von Cap Farewell. 5) Geologische Skizze des Distriktes Julianehaab.

Aus dem vorliegenden interessanten Material möge nur Einiges in näherer Beziehung zu den Eisverhältnissen hervorgehoben werden. Die nur kurze Zeit angestellten Hebungen von Tiefseeproben ergaben Urgebirgsgeröll. (Greiss, Granit etc. 74° N. B.) — Die Eisberge sind verhältnissmässig selten mit Geröll beladen und dürften die vom Binneneis herstammenden frei davon sein, während die von lokalen Gletschern herstammenden solches führen, doch hält Hr. L. die Menge für ausreichend, um ähn-

liche Anhäufungen von erratischem Schutt, wie er in Norddeutschland vorhanden ist, hervorzubringen. In einem Falle wurde am jungen Eis eine eigenthümliche Krystallbildung beobachtet. Das Eisstück zeigte auf der unteren Seite parallele Linien, die durch Gruppen hexagonaler Tafeln hervorgebracht waren. Das südliche Grönland ist Gebirgsland: scharf tief eingeschnittene Fjorde, die vorliegenden Inseln nur durch seichte Canäle getrennt, das Innere mit Binneneis bedeckt. 2 warme Quellen, die der Insel Unortok und der Mission Lichtenau, werden angegeben, die Temperatur der ersteren hat 27°—31° R. und enthält (nach Gintl) neben Caliumsulfat, $CaCl_2$ $MgCl_2$, KCl, NaCl und Kieselsäure, so dass sie zu sinterartigen Absetzungen Veranlassung giebt. In Bezug auf Gletscher werden einige Angaben von Rink (Grönland, II. Bd., wissenschaftliche Beilage 9. Om Landisens Udbredelse og de vömmende Isberges Oprindelse) ergänzt. Die Binnengletscher, die von der grossen Eismasse des Innern herstammen, besitzen keine Stirnmoränen und liefern eine ungeheure Anzahl von Eisbergen; lokale Gletscher nennt L. solche, die aus Firnfeldern entspringen und finden sich solche an der Küste und auf den Inseln. Das Gletschereis sieht im Wasser dunkel aus, enthält runde kleine Hohlräume und es zerrollen die Eisberge öfters, wenn sie in wärmeres Wasser kommen zu trockenen Eisstücken, indem man ein knicksendes Geräusch wahrnimmt, wahrscheinlich in Folge der Expansion der in den Zwischenräumen eingeschlossenen Dämpfe; über den Puisortok-Gletscher ist schon a. a. O. berichtet. Der ganze Habitus Grönlands zeigt heute noch den Eiszeitcharakter, doch war früher die Eismasse noch viel ausgedehnter, wie Rundhöckerklippen u. s. w. zeigen und schliesst sich Herr L. auch der Anschauung an, dass die Fjordbildung aufs innigste mit den Gletscherverhältnissen im Zusammenhange steht. *Sch.*

G. C. Laube. Wien. Ber. (1) LXVIII, 41; Naturf. VII, 67-68†.

Anschliessend an die Schilderung der Gletscher Südgrönlands glaubt der Verf., dass einige Eisberge, namentlich die mit

abgerundeten Kuppen, von Gletschern herrühren, die ihr Eis noch unter dem Seespiegel fortschieben. *Sch.*

J. Muir. Glacial phenomena in the Sierra Nevada. Nature X, 442†; Amer. Ass. Hartford 1874.

Die Gletscherspuren in der Sierra Nevada (36°, 30 bis 39° N. Br.) sind Gletscherschliffe und Gletscherkritze, 2. Moränen, 3. Roches moutonnées, Rundhöcker. Verf. erklärt einen Theil der Bergformen der Sierra aus der früheren Gletscherthätigkeit. *Sch.*

J. Geikie. Ice-age and its relation to the antiquity of man. (W. Isbister u. Co. 1874) besprochen von Green. Nature IX, 318 u. 339; Murphy Remarks ib. 383 (L).

Günstige Besprechung und kurze Inhaltsangabe des Werks. Herr G. kommt zu dem Schlusse, dass der paläolithische Mensch schon zur Eiszeit existirt habe. Es werden hauptsächlich die schottischen Verhältnisse berücksichtigt. *Sch.*

Th. Belt. The glacial period. Nature X, 25-26† (L) 62 bis 63† (L).

Bonney. Remarks. Ib. 44 u. 85 (L).

Green. Remarks. Ib. 105.

Herr Belt setzt in 11 Punkten seine Ideen über die Eiszeit auseinander. Er meint, dass das Eis bis 39° in Amerika, 50° in Europa, 52° in Nordwest-Asien sich erstreckt habe und auch die Gebirge der Tropen bis über 2000′ Höhe vergletschert gewesen seien. Auch die Meere waren zum Theil mit Eis angefüllt, so die Nordsee zwischen Schottland und Norwegen, so dass Aufstauungen der Flüsse erfolgten und später der Durchbruch bei Dover. Durch die Eisanhäufungen soll der Meeresspiegel um circa 600′ tiefer gewesen sein und widerspricht er deshalb einigen

Annahmen der Niveauveränderungen in England. Herr Bonney kann namentlich in letzterem Punkte nicht beistimmen, und knüpft sich hieran ein unwesentlicher Streit. *Sch.*

Th. Belt. Glacial phenomena in Nicaragua. Sillim. J. (3) VII, 594†.

Herr Belt hat am Depilto Gletscherspuren gefunden und daraus auf eine Eiszeit in Nikaragua geschlossen; der Referent J. D. D. bemerkt mit Recht, dass diese Spuren nur Schlüsse auf lokale Gletscherentwickelung in hohen Bergen Nikaraguas zulassen, wie ähnlich an der Küste in Sierra Nevada in Californien. *Sch.*

A. Heim. Riesentöpfe im Gletschergarten zu Luzern. Wolf Z. S. XVIII. H. 2, 1873. 153-160†; Naturf. VII, 64-65†.

Die kesselartigen Vertiefungen, auf deren Boden sich häufig noch die Rollsteine, aus den Alpen herstammend, finden, sind in einem Terrain ausgehöhlt, das ringsum zahlreiche Gletscherspuren, Schliffe und Kritze, enthält. Wahrscheinlich sind sie durch Gletschermühlen, als der grosse Reussgletscher noch die Gegend bedeckte, hervorgebracht. *Sch.*

Die Eishöhle von Dobschau, im Auftrage der k. ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft untersucht und beschrieben von Dr. Jos. Alex Krenner. Text u. 6 lithographirte Tafeln. Budapest 1874. Verlag der k. ungar. Ges. bespr. Naturf. VII, 463†.

Die Eishöhle findet sich im Gömörer Komitat in einem hohen Kalkgebirge. Bedingungen für die Entstehung solcher Eishöhlen sind Verhinderung des Abfliessens der im Winter abgekühlten Luft, Gestattung des Abflusses des Schmelzwassers durch kleine Kanäle. Das Eis bildet am Boden ein ebenes Plateau und reichen von der Decke mannichfaltige Eissäulen bis

auf dasselbe herab. Die Temperatur ist + 5° in der heissesten, — 8,75° in der kältesten Jahreszeit. *Sch.*

B. Gastaldi. On the effects of glacier-erosion in Alpine Valleys. Phil. mag. (4) XLVII, 235; Geol. Soc. 9/4. 1873.

Der Verf. hat in dem Thale von Lanzo und anderen Alpenthälern (piemontesisch-italienische Alpen) grosse Circus in der Höhe von 2000—3000^m bemerkt, deren Boden durch kleine im Herbst sehr verminderte Gletscher eingenommen wurde. Er glaubt, dass diese Circus früher durch Gletscher ausgehöhlt seien, da auch die Feldspath-Gesteine, Amphibol- und Chloritschiefer denselben nur geringen Widerstand leisten. In Bezug auf die Mündung des Kurathals bei Lanzo nimmt der Verf. die Erosion des Wassers als Ursache an. *Sch.*

Duke of Argyll. On six lake basins. Phil. mag. (4) XLVIII, 72-73†; Geol. Soc. 25/6. 73.

Der Verf. hat die Verhältnisse von sechs schottischen Seeen untersucht (Loch Awe, Loch Leckan etc.) und findet nur bei einem Gletscherspuren (Loch Tyne), bei allen übrigen sind die Verhältnisse derart, dass die Annahme einer Aushöhlung durch Gletscher nicht statthaft ist. *Sch.*

J. C. Ward. The origin of some of the lake basins of Cumberland. Phil. mag. (4) XLVIII, 311-312†; Geol. Soc. 7/1. 74; Nature IX, 234.

Der Verf. kommt nach eingehender Untersuchung der Gletscherspuren (Borrowdale etc.) zu dem Schluss, dass einige Seeen durch Gletscherentwickelung entstanden sind (Ramsay's Theorie). Ueber die Eiszeiten in jenen Gegenden handelt:

J. C. Ward. The glaciation of the northern part of the Lake district. Phil. mag. (4) XLVII, 458-459; Geol. Soc. Mai 1873 und

D. Mackintosh. On the traces of a great ice sheet in the southern part of the lake district and North-Wales. Geol. Soc. 7/1. 1874; Nature IX, 234; Phil. mag. (4) XLVIII, 313.

T. G. Bonney. Lakes of the north-eastern Alps and their bearing on the glacier erosion theory. Phil. mag. (4) XLVII, 234-235†; Geol. Soc. 9/4. 1873.

Der Verf. untersucht die Verhältnisse der Seeen des Salzkammerguts, um die Richtigkeit der Theorie über Erosion der Seebecken durch Gletscher zu prüfen und findet, dass bei dem Königssee, Traunsee, Wolfgangsee u. s. w. eine solche Aushöhlung nicht möglich war. Er betrachtet die Seebassins als Theile der Thäler durch Regen und Ströme ausgehöhlt. *Sch.*

Zittel. Ueber Gletscher-Erscheinungen in der bayerischen Hochebene. Münchn. Ber. 1874. 252-283†.

Ausführliche Angaben über die Gletscherspuren im südbayerischen Hügellande mit vollständiger Litteraturangabe über diesen Gegenstand. Besonders wird auf die Abhandlung von Stark die „bayrischen Seen und die alten Moränen" Bezug genommen (Zeitschr. d. deutsch. A.-V. IV. 1873 p. 67-78). (Vergl. auch Gümbel Berl. Ber. 1873. 1098.) Alle Gletscherspuren, Blöcke, Moränen etc. werden verfolgt und beschrieben. Von anderen Gebieten der Eiszeit unterscheidet sich das bayerische dadurch, dass vor der Eiszeit starke Ueberfluthungen stattgefunden haben müssen. Solche Ueberfluthungen haben auch nach der Eiszeit die Spuren des Inngletschers verwischt, während die Gebiete des Isargletschers unberührter blieben. Die Gliederung der Diluvialgebilde in der bayerischen Hochebene würde folgende sein.

A. Praeglaciale Zeit.

Loses geschichtetes Diluvialgeröll oder feste Nagelflue, im Westen vorzugsweise aus kalkigen, im Osten mehr aus krystal-

linischen Gesteinen bestehend. Gletscherschliffe bis jetzt nicht beobachtet, ebenso Versteinerungen unbekannt.

B. Eis-Zeit.

a) Grosse Gletscher. Erratisches Diluvium. Kies mit geritzten Geschieben; Findlinge. Blocklehm, Grundmoränen, Endmoränen, Geritzter Gletscherboden. Moränenlehm.

b) Löss und Lehm innerhalb und namentlich ausserhalb des ehemaligen Gletschergebietes. Alpine und noch jetzt in Südbayern lebende Conchylien. Elephas primigenius. Rhinoceros tichorhinus etc.

C. Postglaciale Zeit.

Jüngerer geschichteter Kies über dem erratischen Diluvium. Torfmoore mit Betula nana, Salix herbacea und Dryas octopetala. Einfurchung der heutigen Flussbette der Ammer, Wurm, Isar, des Inn, der Salzach, sowie der kleineren von Süd nach Nord ziehenden Thäler.

Fernere Litteratur.

O. Lenz. Notizen über den alten Gletscher des Rheinthales. Jahrb. d. k. k. geol. Reichs. 1874. XXIV. H. 3, 326 bis 332.

— — Die erratischen Erscheinungen im nördlichen Vorarlberg. Verh. d. k. k. geol. Reichs. 1874. No. 4, p. 85-86.

A. Boué. Mittheilungen aus einem Schreiben des Hrn. Collomb in Paris. Verh. d. k. k. geol. Reichs. 1874. No. 5. 118-119.

Herr Coll. wendet sich gegen die Anschauung, dass die Gletscher Seeen ausgehöhlt und die meisten Alpenthäler ausgebohrt hätten.

Siegfried. Les glaciers de la Suisse rangés par régions et par groupes. Zürich 1874. nach Arch. sc. phys. (2) L, 347.

Bonney. Les lacs du Salzkammergut au point de vue de la théorie de l'érosion glaciaire. Quart. J. of the geol. Soc. 1873. XXIX, 382; Arch. sc. phys. (2) L, 347.

Gastaldi. Sur les combes ou amphithéâtres creusés

par les glaciers. Atti di Torino VIII. 1873; Quart. J. 1873. XXIX, 396; Arch. sc. phys. (2) L, 348. cf. oben.

HEIM. Theorie der Gletscherbewegung. Jahrb. d. schweiz. A. C. 1872/73. VIII.

W. BROCKBANK. On glacier moraines in Cumberland and Westmoreland. Proc. Manch. Soc. 70/71. p. 19.

— — On supposed glacial action in the deposition of hematite iron ores in the furness district. Proc. Manch. Soc. 72/73. p. 58.

DESOR. Catalogue des glaciers. Bull. d. Neuchatel IX. H. 3.

— — Die Moränenlandschaft. Verh. d. schweiz. naturf. Ges. z. Schaffhausen. LVI, 121.

E. VIOLLET-LEDUC. Nouvelle carte topographique du massif du Mont Blanc à l'échelle de $\frac{1}{40000}$. C. R. LXXVIII, 476-479.

R. WEISER. Permanent ice in a mine of the rocky mountains. SILLIM. J. (3) VIII, 477-478.

JOHN TYNDALL. The forms of water in clouds and rivers, ice and glaciers. London, KING.

D. MACKINTOSH. Observations on the more remarkable boulders of the northwest of England and the Welsh borders. Phil. mag. (4) XLVII, 230; Geol. Soc. 1873.

J. GEIKIE. On the glacial phenomena of the Long Island or outer Hebrides. Phil. mag. (4) XLVIII, 74-75.

— — The great Ice age, and its relation to the antiquity of man. Athen. (1) 1874. 227-228.

F. CAMPBELL. Notes on the glacial phenomena of the Hebrides. Phil. mag. (4) LXVIII, 75; Geol. Soc. Jun. 73.

E. S. CARR. On mountain sculpture in the Sierra Nevada and the method of glacial erosion. SILL. J. (3) VII, 515-516. Overland Monthly May 1874. (Domförmige Kuppen von Granit.)

HECTOR. Glacial period in New-Zealand. SILLIM. J. (3) VII, 151; Nature 1/1. 74.

W. T. L. Travers. On the extinct glaciers of the Middle Island of New-Zealand. Trans. of New-Zeal. Inst. VI, Nature XI, 1-35.

J. J. Murphy. On Moraines (L). Nature IX, 202 (von Fry ib. 103.)

Second report by the committee on boulders, appointed by the society. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 137-179.

Gumaelius. Om erratiske bildningar i Örebro-trakten. Ofvers. K. Sv. Ak. Forh. 1871. XXVIII, 569.

Croll. On the glacial epoch. Geol. Mag. Aug. 1877. Nature X, 296.

F. Jamieson. On the last stage of the glacial period in North Britain. Geol. Soc. 27/5. 1874; Nature X, 116-117.

H. W. Crosskey. Report of the Boulder Committee. Nature X, 388; Belf. Ass.

— — Report of the Committee, appointed for the purpose of ascertaining the existence in different parts of the United Kingdom of any Erratic Blocks or Boulders, of indicating on Maps their position and height above the sea, as also of ascertaining the nature of the rocks composing these blocks, their size, shape and other particulars of interest, and of endeavouring to prevent the destruction of such blocks as in the opinion of the Committee are worthy of being preserved. Rep. Brit. Ass. 1873. 188-194.

H. Vulkanische Erscheinungen.

J. D. Dana. Ueber Vulkane. Phil. mag. (4) XLVI, 276; Naturf. 1874. VII, 247-249†.

Nach dem Bericht schliesst sich Dana der Theorie einzelner oder gemeinschaftlicher Ansammlungen feurig flüssiger Materie als Ueberreste der früheren flüssigen Erdkruste an. Er widerlegt dann die Theorie von Hunt nach der die tiefer liegenden Sedimentschichten eine feurig wässrige Schmelzung erfahren,

und meint, dass sich das Zusammenvorkommen verschieden schmelzbarer plutonischer Gesteine (Basalt, Trachyt) durch die Lagerung erklären liesse. Dies widerspricht der MALLET'schen Theorie, nach der Reibung und Wärmeentwicklung im Innern, hervorgebracht durch Zusammenziehungen, Ursache der Schmelzung und des Ausschleuderns sind. Als Quellen der emporschleudernden Kraft wird angesehen der Seitendruck und nur in zweiter Linie der Druck von Dämpfen, vorzüglich aber für die jetzigen Vulkane der Druck von der Ausdehnung des verdampfbaren Materials, das mit der Lava in die Höhe steigt, begleitet von hydrostatischem Druck der flüssigen Lavasäule.

Sch.

R. MALLET. Volcanic energy: An attempt to develop its true origin and cosmical relations. Philos. Trans. CLXIII. (1. Abth.) 147-229†; SILLIM. J. (3) VII, 145-148†; VIII, 140-141 Ergänzung. cf. Proc. R. Soc. No. 152 p. 874; Berl. Ber. 1872. 925.

W. HILGARD. On some points in MALLET's theory of vulcanicity. SILLIM. J. (3) VII, 535-546†.

Es kann hier nicht der Ort sein, die Theorie Herrn MALLET's, und ihre Begründung, die schon mehrfach in diesen Berichten erwähnt ist, wieder zu geben, doch mag hier auf einzelne Punkte hingewiesen werden, um zu zeigen, wie sich MALLET's Arbeit, auf mühsame Experimente gegründet, von denen, die auf vage Theorien hinauslaufen, unterscheidet.

In SILLIM.'s Journal findet der Leser einen kurzen Auszug. Die Arbeit von Herrn HILGARD geht auf einige Punkte näher ein, indem sie auch einige Entgegnungen, die die Theorie erfahren hat, berührt.

Nachdem Herr MALLET Herrn W. THOMSON das Verdienst zugeschrieben hat, die vulkanischen Erscheinungen zuerst von thermodynamischen Gesichtspunkten aus betrachtet zu haben, giebt er einen kurzen Ueberblick über die bekanntesten Theorien. Hierbei betont er hauptsächlich PREVOST's Erklärung der Hebungen

und Verwerfungen aus dem Tangentialdruck, der durch die säculare Abkühlung der Erde und die daraus folgende Zusammenziehung entstehen soll. Es werden bei der Abkühlung vier Perioden unterschieden. In den beiden ersten Perioden war die Erdkruste noch sehr dünn und nachgiebig, in der dritten jedoch konnten bei gehöriger Dicke der Erdrinde die Tangentialkräfte erst zu voller Wirkung kommen und die Bildung der Bergketten veranlassen, in der vierten, in welcher die Abkühlung ausserordentlich langsam vor sich geht, haben die wirkenden Kräfte ziemlich das Gleichgewicht erhalten und definirt der Verf. den Vulkanismus folgendermaassen: Die Wärme, aus welcher die jetzige vulkanische Energie der Erde hervorgeht, entsteht lokal an einzelnen Stellen der festen Erdrinde entweder durch Umsetzung des Druckes in Wärme oder durch Zertrümmerung einzelner Theile der festen Erdrinde; diese Zusammendrückungen und Zermalmungen werden dadurch hervorgebracht, dass der eine heissere Theil der Erde sich schneller abkühlt, und dadurch die umgebende feste Kruste durch die Gravitation nachsinkt; hierdurch müssen neben dem vertikalen Druck seitliche Pressungen entstehen, die dann Bewegungen in der festen Erdrinde veranlassen. Um diese Theorie zu erweisen, werden hauptsächlich drei Punkte untersucht. 1) Wärmeentwicklung bei der Compression der Gesteinsarten innerhalb der Elasticitätsgrenze. 2) Die Reibung bei der Bewegung einer Bruchfläche auf einer andern. 3) Die bei der Zermalmung der Felsarten auftretenden Erscheinungen. Aus diesen Bedingungen erklären sich die Temperaturverhältnisse in der Erdoberfläche und bei Mitwirkung des Wassers auch die eigentlichen vulkanischen Erscheinungen. Um dieses zu beweisen, sucht Mallet darzulegen, dass die Druckkraft der nicht unterstützten festen Rinde im Stande ist, alle Materialien der festen Rinde zu zertrümmern, dann ermittelt er den Gesammtbetrag der Contraction von Stoffen, die ähnlich den Felsmassen der Erdrinde sind, bei Temperaturen zwischen dem des Schmelzpunkts und der Atmosphäre und dann die mittlere Arbeit für Einheit des Gewichts und Volums, die geleistet werden muss, um das Felsmaterial zu zermalmen und den Wärme-

effect der dadurch entsteht. In Bezug auf 1) findet der Verf., dass die durch die erwähnten Bedingungen entstehende zermalmende Kraft mindestens 428 mal die zur Zermalmung der härtesten Felsen nothwendige Kraft übertrifft, und dass die durch diese Zermalmung entstehenden Wärme ausreicht für die Hervorbringung sämmtlicher vulkanischer Erscheinungen. Zu diesem Zwecke hat er ausgedehnte experimentelle Untersuchungen mit Würfeln (1½″ Kante) von Kalkstein, Porphyr etc. gemacht, wobei für die härteren Materialien sich eine bedeutendere Temperaturerhöhung herausstellte als für die weicheren. Diese Resultate sind umgerechnet in einer ausführlichen Tabelle mitgetheilt und betrug für einen Kubikfuss Oolit die beim Zermalmen geleistete Arbeit 255951,39 Fusspfund und für grauen Guernsey Granit 5653722 Fusspfund, der Zuwachs der Temperatur war im ersten Falle 8,004°F., im letzten 217,4°F. Berechnet man dies auf Material von mittlerer Festigkeit, so findet man, dass für Schmelzung von 1 Kubikfuss Eis von 0° die Summe nothwendig wäre, die durch Zermalmen von 1,277 Kubikfuss der Felsen von mittlerer Festigkeit entsteht.

Bei der Betrachtung der Zusammenziehung wird zunächst die Unzuverlässigkeit in den Untersuchungen früherer Forscher (BISCHOF, FORBES etc.) hervorgehoben und werden dann Experimente mit geschmolzenen Schlacken, die basaltische Zusammensetzung hatten, beschrieben. Die Temperatur der geschmolzenen Schlacken betrug 3680° F. und wurde die Beobachtung bis zur Abkühlung auf 53°F. fortgesetzt. Für 3680 (flüssig) bis 3000°F. (Bildung der ersten festen Kruste) betrug der mittlere Zusammenziehungscoefficient 0,982 für 3680° bis 53°. 0,932, also ungefähr 6 pCt. (BISCHOF 20—25 pCt.). Hiernach müsste der Erddurchmesser jetzt auf 7916 engl. M. angenommen zur Zeit des flüssigen Zustandes 8105 engl. M. betragen haben. Die Grösse der jetzigen jährlichen Zusammenziehung bestimmt sich auf 3½″ für den mittleren Erdradius. Die bei dem jetzigen Zustande der Abkühlung verlorene Wärmemenge würde ausreichen, um 575 bis 777 Kubikmeilen Eis von 0° in Wasser zu 0° überzuführen, wozu eine jährliche Zermalmung von 987 Kubikmeilen Fels erforderlich wäre; 7200 Kubikmeilen Fels zermalmt, würden ausreichen die

für sämmtliche vulkanische Erscheinungen erforderliche Wärmemenge zu liefern. Diese Zusammenziehungen erfolgen unregelmässig und stossweise und werden sich an Orten geringen Widerstandes häufiger wiederholen, woraus die Vertheilung der Erdbeben und Vulkane sich ableiten lässt.

In einem Anhange bespricht MALLET die heissen Quellen, die er nicht zu den eigentlichen vulkanischen Erscheinungen rechnet, näher und untersucht die von ihnen gelieferte Wärmemenge. Sie liefern zusammen im ganzen Jahre vielleicht eine halbe Kubikmeile siedendes Wasser, d. h. ungefähr $\frac{1}{1000}$ des Gesammtwärmeverlustes der Erde, so dass sie für die Gesammtverhältnisse von fast keinem Einflusse sind. Der zweite Theil des Anhangs enthält Versuche über Zermalmung des Quarzes.

Herr HILGARD macht auf die grosse Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit, mit der die MALLET'sche Arbeit durchgeführt ist, aufmerksam.

Die Ergänzung in den Proc. Roy. Soc. XXII Nr. 152 328† enthält die Berechnung der Quantität des zu zermalmenden Materials bei Annahme verschiedener Dicken der Erdrinde und die Angabe in Bezug auf jährliche Contraction. *Sch.*

E. W. HILGARD. On some points in MALLET's theory of vulcanicity. Phil. mag. (4) XLVIII, 41-53†.

Historisch kritische Darstellung der Angriffe gegen MALLET's Theorie und die Vertheidigungen desselben (Es werden berührt W. THOMSON, FORBES, HUTTON, LECONTE, DANA; die meisten Arbeiten dieser Art sind in den Berichten wenigstens dem Titel nach erwähnt). Cf. SILLIM. J. ebend. *Sch.*

MALLET. Der Mechanismus des Vulkans von Stromboli. Naturf. 1874. 492-494†; Proc. Roy. Soc. XXII. No. 154. p. 473, No. 155 p. 496; SILLIM. J. (3) VIII, 200-202†.

Bekanntlich ist der Krater von Stromboli einer von den

wenigen (neben dem Masaya), die eine fortwährende Thätigkeit zeigen und führt Hr. MALLET aus, dass für diese Thätigkeit der Wasserzutritt vom Meere aus den Erklärungsgrund bietet und erklärt sich der Verf. die Auswürfe nach dem GEYSIRprincip.

Sch.

Su alcune teorie geologiche dubbj, del M. E. professore G. CANTONI. Rendic. Lomb. (2) VI. H. 10. 1873. 310-318†.

BOUSSINGAULT. Sur les eaux acides qui prennent naissance dans les volcans des Cordillères. Naturf. VII, 181-183; C. R. LXXVIII, 452-461, 526-533, 593-599†. (Ausführlich in den Ann. d. chim.) Inst. 1874. II, 120.

Von der allgemeinen Bemerkung ausgehend, dass man überall in den Fumarolen der Krater Wasserdampf, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, schwefelige Säure und bisweilen Chlorwasserstoff und brennbare Gase gefunden hat giebt Herr BOUSSINGAULT zunächst nähere Nachrichten über die heissen Gewässer der nördlichen Cordilleren, welche durch ihren Gehalt an freier Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure so merkwürdig sind. Das bekannteste dieser Gewässer ist der Rio vinagre am Vulkan Puracé, über den einige Mittheilungen gemacht werden. Ein Liter des Wassers enthielt

Schwefelsäure	1,1000 gr. (1,3475 H_2SO_4)
Chlorwasserstoff	1,2117
Thonerde	0,4028
Kalk	0,1333
Natron	0,1232
Kieselsäure	0,0237
	2,9947,

so dass der Fluss bei einem täglichen Transport von 34785 Kubikmeter Wasser täglich 46873 Kilogramm Schwefelsäure (H_2SO_4) und 42150 Kilogr. HCl, mit fortführen würde. Auch den Pasto Vulkan besuchte der Verf. und fand dass die Fumarolen der beiden Vulkane Pasto und Puraçé keine Chlorwasserstoffsäure

und schweflige Säure enthalten, wohl aber Kohlensäure und Luftbestandtheile. Am Vulkan Ruiz findet sich eine andere Schwefelsäure haltige Quelle, welche dieselben Bestandtheile wie das Wasser des Rio vinagre enthält, nur weniger Chlorwasserstoffsäure und fast fünfmal soviel Schwefelsäure. In denselben Gegenden finden sich auch heisse alkalische Quellen, von denen das Wasser von Cobalo nahe beim Puracé näher beschrieben wird. Dasselbe enthält neben schwefelsaurem Natron Chlornatrium und doppelt kohlensaures Natron, während sich in den Salzquellen von Antiochia und Cauca auch sehr geringe Mengen von Brom und Jod finden. Bei der Entstehung dieser Quellen und selbst für die Beschaffenheit der Auswürfe des Puraçé, die sehr oft schlammig sind, spielt höchst wahrscheinlich das eindringende Meteorwasser eine nicht unbedeutende Rolle. Die Entstehung der Chlorwasserstoffsäure wird aus Einwirkung von Wasserdampf auf mit Salz versehene Silikatgestein erklärt und die der Schwefelsäure aus Einwirkung der HCl in höherer Temperatur. Dies wird ausführlich in der letzten Mittheilung dargelegt (im „Naturf." findet sich wiederholt Schwefelsäure für schweflige Säure gedruckt). *Sch.*

T. Coan. Note on the Hawaiian volcanoes. Sillim. J. (3) VIII, 467†.

Der Kilauea ist im Jahre 1873 thätig gewesen; ebenso der höchste Krater des Mauna Loa, Mokuaweoweo. In Hilo wurden nur wenige schwache Erdbeben bemerkt. Ueber die Thätigkeit des Mokuaweoweo Kraters findet sich auch eine Nachricht von demselben Sillim. J. (3) VII, 516—517. *Sch.*

L. Palmieri. L'incendio vesuviano del dì 26 aprile del 1872. Atti di Napoli 1873. V. No. 17, 4°. 1-60. 4 Tafeln.

Ausführliche Zusammenstellung aller von Herrn Palmieri bei Gelegenheit des grossen Vesuvausbruchs gemachten Beobachtungen. Auf die hauptsächlichsten derselben ist wiederholt in den Fortschritten hingewiesen. *Sch.*

PALMIERI. Sopra qualche legge generale cui obbediscono le sublimazioni delle fumarole delle Cave del Vesuvio. Rendic. d. Napoli 1871. X, 90-93†.

Herr PALMIERI hat gefunden, dass die Lava-Fumarolen zuerst weder sauer noch alkalisch sind, sondern hauptsächlich Kochsalz enthalten neben Kupferoxyd und Bleioxyd, später tritt Chlorwasserstoffsäure auf und es bilden sich die Chloride der betreffenden Metalle. Die gelbe und grüne Farbe, die die Sublimationen später annehmen, rührt wahrscheinlich von den Oxychloriden her. *Sch.*

S. DE LUCA. Sulla composizione de' gas che svolgonsi dalle fumarole della Solfatara di Pozzuoli. Rendic. di Napoli 1871. X, 181-188, 211-221†.

Der Verf. hat die grosse Solfatara und die kleinen Exhalationen in demselben alten Krater untersucht. Die Hauptausströmung (bocca della Solfatara), die ungefähr eine Temperatur von 112° besitzt, besteht aus Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und schwefeliger Säure, Wasserdämpfe zeigen sich ebenfalls, ebenso Spuren von Arsen, auch in den kleinen Fumarolen zeigt sich Arsen; in der Hauptfumarole ist keine Luft, wohl aber in den secundären, die ca. 97° haben. Die schwefelhaltigen Gase finden sich in verhältnissmässig nicht bedeutenden Mengen (Fortsetzung XII, 1874, p. 175. cf. diese Ber.) *Sch.*

S. DE LUCA. Ricerche chimiche sopra una produzione della Solfatara di Pozzuoli. Rendic. d. Napoli X, 218-221†.

Beschreibung und Analyse eigenthümlicher schwammartiger Efflorescenzen in der Solfatara; dieselben sind wasserhaltig und enthalten Schwefelsäure, Salzsäure, schwefelige und arsenige Säure, Kalk, Thonerde, Ammoniak, Eisenoxydul und geringe Menge Kieselsäure und Magnesia. *Sch.*

S. DE LUCA. Ricerche analitiche sopra talune produzioni stalammitiche della Solfatara di Pozzuoli. Rendic. di Nap. XIII, 115†.

Einige der stalaktitischen Bildungen enthalten Schwefelarsen. Im Allgemeinen ist die Zusammensetzung dieser Efflorescenzen sehr verschiedenartig. *Sch.*

S. DE LUCA. Sulla natura del gas raccolto da una fumarola nel suolo del prosciugato Lago Fucino. Rendic. d. Nap. 1874. XIII, 116†.

Das Gas enthält Kohlensäure, etwas Sauerstoff und Stickstoff, Spuren von Kohlenoxyd und vor allem Sumpfgas (CH_4). Nachricht von dieser Ausströmung ist gegeben von ALESI, Sorgenti di gas infiammabile nel fondo prosciugato del Lago Fucino. Rendic di Nap XII, 1873, p. 142—143. Auch folgende Arbeiten behandeln ähnliche Gegenstände:

S. DE LUCA. Ricerche chimiche sopra talune efflorescenze vesuviane. Rendic. d. Nap. 1871. X, 146-157.

— — Ricerche chimiche sull' allume ricavato dell' acqua termominerale della Solfatara di Pozzuoli. Rendic. d. Napoli 1871. X, 63-64.

A. SCACCHI. Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell' incendio vesuviano del mese di aprile 1872. — Notizie preliminari di alcune specie mineralogiche rinvenute nel Vesuvio dopo l'incendio di aprile 1872. Rendic. d. Napoli XI, 203, 210; XII. (1873) 164-168; XIII. (1874) 178. (Appendice)

Unter anderem werden folgende Mineralien und Verbindungen beobachtet: Oligist (Eisenoxyd), Magnetit, Tenorit (CuO), Atelin ($CuCl_2 2CuO 3H_2O$), Sylvin, Alit (KCl NaCl), Cotunnit ($PbCl_2$), Aftalorit ($K_2SO_4 Na_2SO_4$), Anhydrit, Chlorotronit ($KCl CuSO_4$), Byssolit, Pyroxen, Eritrosiderit ($4KCl Fe_2Cl_6 2H_2O$), Chlorcalcit ($CaCl_2$), Fluorwasserstoffsäure, Cupromagnesit ($CuMgSO_4 7H_2O$), Salmiak. cf. frühere Berichte. *Sch.*

A. SCACCHI. Sulla origine della cenere vulcanica. Rendic. di Napoli 1872. XI, 180-191†.

Aus den Verhältnissen des Ausbruchs April 1872 und aus früheren Erscheinungen sucht Herr SCACCHI zu erhärten, dass die Asche wesentlich dadurch entsteht, dass Wasserdämpfe und Dämpfe von Chloriden Theilchen der Lava hochschleudern, eine Hypothese die den andern Hypothesen gegenüber viel für sich hat. *Sch.*

L. PALMIERI. Sulle fumarole eruttive nell' incendio vesuviano del 26 aprile 1872. Rend. Lomb. 1873. XII, 143†.

Herr PALMIERI hat auf dem grossen Lavastrom 1872 drei eigenthümliche Eruptionen bemerkt und wendet sich gegen die Erklärungen dieser Beobachtung, wie sie von HEIM u. s. w. angegeben sind. *Sch.*

Bulletino dei Volcani. Das von St. de ROSSI herausgegebene, der Red. d. Fortschritte nicht zugängliche Journal soll nach Nature IX, 427 eine Chronik aller vulkanischen Erscheinungen Italiens und seiner Inseln geben. Vom Jahre 1875 werden 300 Erderschütterungen erwähnt, so dass also fast täglich eine solche an irgend einer Stelle des Landes statt fand. *Sch.*

Cronaca del Vesuvio. Sommario della Storia de' Principali Accendimenti del Vesuvio dal 1840 fino al 1871 seguita da estesa relazione dell' ultimo incendio del 1872. Per L. PALMIERI. Napoli, Athen. (2) 1874. 246; Naturf. VII, 88.

Auf die beiden Anschauungen PALMIERI's, dass die Metalloxyde in den Fumarolen vor den Chloriden vorhanden sind und über die Eruptionen in der fliessenden Lava ist schon hingewiesen. Ebenso sind elektroskopische, mineralogische, spectroskopische Beobachtungen in der Chronik enthalten. *Sch.*

Silvestri. Notizie sulla eruzione dell' Etna del 29 agosto 1874. Catania 1874. Ausland 1874. 1015-1016†.

Der Ausbruch fand durch einen Seitenspalt statt, wo sich ein neuer Krater bildete in der Höhe von 2450m. Das Quantum der an die Oberfläche gebrachten vulkanischen Stoffe wird auf 1351000 Km. angegeben. Die neue augitische Lava hat das spec. Gew. 2,3636. Die Eruption war von sehr kurzer Dauer und war Ende August die Thätigkeit auch der übrigen vulkanischen Heerde in Italien, Volkano etc. eine lebhaftere.

Sch.

Brief des Herrn Dr. Stübel an Se. Excellenz den Präsidenten der Republik Ecuador über seine Reisen nach den Bergen Chimborazo, Altar etc. und besonders über seine Besteigungen des Tunguragua und Cotopaxi. Catacouja 18|4. 1873. Frei übersetzt unter Benutzung handschriftlicher Correcturen des Verfassers durch K. v. Fritsch. Z. S. f. ges. Naturw. Dec. 1873. 476-512*; Bull. d. la Soc. geogr. de Paris. Mars 1874. cf. oben.

Es genügt für die Fortschritte die Angabe nach Peterm. Mitth. 1874 240: „Herr Stübel untersuchte im April und Mai 1872 den Sangay, darauf den Chimborazo und dessen Nachbar Carihuairaza, dann seit September 1872 den Paramo de Cubillin, Cerro Condorasto, Altar und Igualata (4452m), im Novbr. und Decbr. beobachtete er den Sangay und bestieg am 8. Febr. 1873 den Tunguragua, dessen Höhe zu 4927m, der Kraterdurchmesser zu 500m, die Tiefe zu 80m befunden wurde. Am 21. Febr. traf er in Ambato nach einer Trennung von einem Jahre mit Dr. Reiss zusammen, der zuletzt den bis dahin unbekannten Vulkan Quillotoa besucht hatte und seine Reise von dort nach Riobamba fortsetzte, während Dr. Stübel am 8. März den Cotopaxi bestieg und nach Quito zurückging. Die Südostspitze des Cotopaxi ist nach Dr. Stübels barometrischen Beobachtungen 5996m hoch; Dr. Reiss fand sie nur 4m niedriger.

Im Original finden sich nähere Höhenbestimmungen und

Reiseangaben, sowie im Anhang Höhenbestimmungen bei der Reise von Bannos nach der Tiberia del Pintuc und bei Canelos.

Sch.

C. W. C. Fuchs. Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1873. Tschermak Miner. Mitth. 1874. H. 1. p. 66-84; Anh. z. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.; Naturf. 1873. VII, 459-461.

Im Jahre 1873 sind nur wenige vulkanische Ausbrüche bekannt geworden. Der Vesuv war im Mai und namentlich im October etwas unruhig, auch Ende des Jahres nahm die Entwicklung von Dämpfen bedeutend zu, so dass Herr Palmieri wiederholt eine neue Eruption prophezeite, Prophezeiungen, die aber nicht eintrafen, wie überhaupt die Voraussagungen Palmieri's in den meisten Fällen nicht zutrafen. Herr Fuchs wendet sich mit Recht gegen diese Art Reklame. Weiter wird berichtet über einen Ausbruch des Skaptar Jökul in Island, des St. Vincent, Vulkan in Chile, des Isalco am 4. März gleichzeitig mit einem Erdbeben, und eines Nevada Vulkans in Nordamerika. Da letzterer im Gebiete erloschener Vulkane liegt, bleiben nähere Nachrichten abzuwarten (cf. Berl. Ber. 1873).

Auch über die Erdbeben giebt Herr Fuchs wie früher eine statistische Uebersicht unter Benutzung von Perrey's Schrift, die so vollständig wie möglich, doch nicht alle Fälle umfassen mag. Es wird namentlich betont, dass das statistische Material überhaupt nicht ausreicht um sichere Schlüsse auf Häufigkeit, Vertheilung u. s. w. zu machen. Die heftigsten Erdbeben waren die von Belluno (29. Aug.) und von San Salvador, auch das von Samos und Arequipa, über welche keine nähere Nachrichten vorliegen, waren sehr heftig. Es finden sich die einzelnen Erdbeben den Monaten nach aufgezählt. In Bezug auf das Erdbeben von Belluno ist zu bemerken, dass dasselbe einen ausserordentlich grossen Erschütterungskreis hatte und die Alpenkette quer durchsetzte, weshalb Herr Fuchs meint, dass der Sitz sehr tief gewesen sein müsse. Bei den mittelrheinischen Erdbeben hat sich

das Centrum von Grossgerau nach dem Odenwald verschoben, wo am 7. Octbr. eine sehr heftige Erderschütterung statt fand, auch am Niederrhein traten häufige Erderschütterungen auf. — Im Ganzen finden sich 124 verschiedene Erdbeben aufgezählt an 110 Tagen, 295 einzelne Stösse sind ausdrücklich erwähnt. Zusammengestellt sind ferner die Tage, an denen an verschiedenen Orten, und die Orte, an denen zu wiederholten Malen Erderschütterungen statt fanden. Für die Monate ergiebt sich 1873 folgende Vertheilung:

Januar	20	Juli	16
Februar	8	August	8
März	12	September	8
April	6	October	22
Mai	3	November	14
Juni	5	December	5
	54		73.

Von diesen Erdbeben fallen 111 nicht mit Mondphasen zusammen und selbst wenn man für die Phase den Tag vor und nachher mitrechnet, fallen 100 nicht mit denselben zusammen. Verf. bemerkt mit Recht, dass solche Zusammenstellungen nur statistisches Interesse haben. Dass die Mehrzahl der Erderschütterungen in der Nacht wahrgenommen wird, rührt wohl z. Th. von der grösseren Ruhe her, da die leichten Erdstösse am Tage leicht unbemerkt bleiben können. Von 113 Erderschütterungen waren 79 des Nachts und von diesen 59 in den Morgenstunden.

Sch.

Gorceix. Phénomènes volcaniques de Nisyros. C. R. LXXVIII, 444-446; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 561.†

— — Sur l'étude des fumerolles de Nisyros et de quelques-uns des produits de l'éruption de 1873. C. R. LXXVIII, 1309-1311†; Naturf. VII, 306; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 1073; Mondes (2) XXXIV, 190.

Fortsetzung der Berichte über den Ausbruch auf Nisyros. Die Ausströmungen bestanden auch später hauptsächlich aus Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, was auch spätere Analysen

bestätigten, auch trat anstatt des Sumpfgases Wasserstoff, doch beide nur in geringer Menge auf. Das ausgeworfene Wasser hatte ungefähr dieselben Bestandtheile wie das Meerwasser, Kochsalz, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlorkalium, schwefelsaures Natron und Eisenchlorid nebst Spuren von Aluminium. Die Efflorescenzen bestanden aus den schwefelsauren Salzen des Natriums, Magnesiums und Aluminiums. Die früheren Berichte sind auch erwähnt J. chem. (2) XII, 347. Ausführlich sind die Untersuchungen über diese Fumarolen wiedergegeben:

H. GORCEIX. Étude de fumerolles de Nisyros et de quelques uns des produits des éruptions dont cette île a été le siège en 1872 et 1873. Ann. d. chim. (5) II, 333-354.

HULL. Sur les phénomènes volcaniques du nord-est de l'Irlande. Inst. 1874. II, 353†; Brit. Ass. Belf.

Ueber die Basaltbildungen Irlands, die auf vulkanischen Ursprung zurückgeführt werden, merkwürdig dadurch, dass die basaltischen Kegel fehlen. *Sch.*

GORCEIX. L'île de Kos. Inst. 1874. II, 78†.

Nachrichten über die Kohlensäureexhalationen und Solfatarenthätigkeit der Insel Kos, welche der Verf. gelegentlich seines Aufenthalts auf Nisyros besuchte. *Sch.*

J. NÖGGERATH. Die Ursachen der Erdbeben. Ausland 1874. 821, 824, 851-854, 865-867, 885-887†.

Kurze populäre und doch wissenschaftlich kritische Zusammenstellung der Anschauungen und Hypothesen über Erdbeben seit den ältesten Zeiten, wobei namentlich die fantastischen Anschauungen der Alten und einiger Neueren (die organische Theorie der Erdbeben) in's klare Licht gestellt werden. *Sch.*

Ed. Suess. Die Erdbeben Nieder-Oesterreichs. Wien. Denkschr. XXXIII, 61-98†; (erwähnt 1873. p. 1107).

Der Verf. sucht der Erdbebentheorie neue Gesichtspunkte zu bringen, dadurch dass er den Zusammenhang, welcher zwischen dem Baue der Erdrinde in einer bestimmten Gegend und der Richtung und Natur der Stösse bestehen kann, zu ermitteln sucht. Er nimmt zu diesem Zwecke Niederösterreich als thätigen vulkanischen Gebieten fernliegend und das südliche Italien, in unmittelbarer Verbindung mit denselben. Vorliegende Arbeit umfasst die Verhältnisse in Niederösterreich. Im ersten Abschnitt wird das schwache Erdbeben am 3. Januar 1873, im zweiten Abschnitt das stärkste 15/16. September 1590, und im dritten das nächst starke 27. Febr. 1768, behandelt, hierauf folgt eine statistische Angabe der in Niederösterreich überhaupt beobachteten Erdbeben und die Darstellung der Stosspunkte und Erschütterungslinien nebst allgemeinen Bemerkungen über ihren Zusammenhang mit dem Baue des betreffenden Stücks Erdoberfläche. Ueber das Erdbeben vom 3. Jan. liegen Nachweise aus 203 Orten vor, die, einzeln nach den Gegenden gruppirt, angeführt werden, womöglich nebst den betreffenden Stossrichtungen; die Erschütterung erstreckte sich von Wiener-Neustadt bis Meseritsch und Trebitsch und Laxenburg bis Pechlarn. Eine Karte giebt einen guten Ueberblick von dem Erschütterungsgebiet. Ebenso werden auch für 1590 die Quellen angeführt. Dies Erdbeben hatte an derselben Stelle das Maximum der Wirkung wie das des 3. Januar, ebenso verbreitete es sich auch nicht gleichmässig um den Hauptpunkt der Erschütterung, sondern trat besonders in Nordost (Tullnerfeld etc.) auf, doch war die Länge der Haupterschütterungslinie bedeutend grösser. Das Erdbeben von 1768 hat zwei Regionen der grössten Wirksamkeit (Brunn und Neustadt — Pocatek und Willimetsch), die in den Fortsetzungen der Linie von 1873 liegen. Bei der Aufführung der Erdbeben wird von 1021 an begonnen, doch haben erst von 1297 an die Nachrichten grössere Zuverlässigkeit und findet man, dass damals schon dieselben Gegenden den Erdbeben ausgesetzt waren, die es noch jetzt sind. Einige Angaben des Cotte'schen Ver-

zeichnisses werden als zweifelhaft bezeichnet. Immer treten zwei Hauptlinien der Erschütterungen hervor, die eine von Brunn bis nach Mähren, auf kurze Strecken der Kamp folgend die Kamplinie, die andere liegt ganz in den Alpen vorzüglich in den Thälern der Mürz und Mur, die Mürzlinie. Von diesen Gegenden aus verbreiten sich die Erschütterungen, die dann in vielen Orten seitlich wahrgenommen werden; ausser der Hauptlinie bestehen noch einige Nebenstosspunkte. Den Schluss der Arbeit bilden Andeutungen über die geologischen Verhältnisse in Beziehung zu diesem Erschütterungsgebiete. *Sch.*

Prost. Trépidations du sol à Nice. C. R. LXXVIII, 332-336†.

Belgrand. Remarques. Ib. 336-337†.

Fortsetzung der Zusammenstellungen der Bodenerschütterungen in Nizza (C. R. LXX, 461) für Nov. und Dec. 1870 bis December 1873. Dieselben sind ausserordentlich zahlreich und wäre eine Angabe der Beobachtungsmethode wünschenswerth gewesen. Vorher werden einige Notizen gegeben über die abnorme Trockenheit und den klaren Winter, woran sich die Bemerkungen des Herrn Belgrand anknüpfen. *Sch.*

A. Poëy. Rapports entre les taches solaires, les tremblements de terre aux Antilles et au Mexique et les éruptions volcaniques sur tout le globe. C. R. LXXXVIII, 51-55†.

Aehnliche Beziehungen wie zwischen Stürmen und Sonnenflecken sucht der Verf. zwischen letzteren und Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen und kommt zu dem Schlusse, dass die Erdbeben ebenso häufig und intensiv zur Zeit des Maximums und Minimums der Sonnenflecke erscheinen. Eine Tabelle giebt eine vergleichende Uebersicht über Sonnenflecke, Erdbeben auf den Antillen und in Mexico und Vulkanausbrüchen; mit letzteren verhält es sich ebenso wie mit den Erdbeben. *Sch.*

B. K. Emerson. Review of v. Seebach's earthquake of march 6th 1872 in Centre Germany. Sillim. J. (3) VIII, 405-412†.

Nach literarischen Angaben über Erdbeben, namentlich in Beziehung auf Tiefe des Heerdes und Fortpflanzung wird ein kurzer Bericht über das Seebach'sche Werk gegeben, das in diesen Berichten schon berührt ist. Wichtig ist ja die Arbeit durch das angewendete Prinzip der Tiefenbestimmung, 9,68 mittlerer Tiefe in nautischen Meilen (17956m), ebenso wird auf Zusammenhang der Tiefe mit der Intensität und dem Verbreitungsbezirk und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eingegangen. *Sch.*

A. Lancaster. Sur le tremblement de terre, le 22 octobre 1873, dans la Prusse Rhénane et en Belgique. Inst. 1874. II, 36†; Bull. d. Brux. XXXVI. 1873. (2) 469; Annuaire de l'observ. de Brux. 1874. XLI, 359-363.

Es werden zuerst einige dem Erdbeben von Herzogenrath vorhergehende Erschütterungen angeführt und dabei auch die am Odenwald und in der Pfalz erwähnt. Das Erdbeben von Herzogenrath 9h40m Vormittag am 22. Oct. hatte einen Erschütterungsbezirk bis Jülich, Köln, Düsseldorf, Crefeld, Bonn, Remagen, und war noch in Giessen und Laubach zu spüren, westlich bis Heerlen, Mastricht, Brüssel, südlich Aachen, Vervier, Lüttich, wo hauptsächlich in den höheren Punkten die Erschütterung merklich war. Es werden dann die Zeiten, wann die Erschütterung in den einzelnen Orten bemerkt wurde, angegeben und Nachrichten über spätere Erschütterungen in Deutschland 24. und 25. Oct. zu Weiden bei Aachen, 1. Nov. zu Darmstadt, 4. Nov. zu Frankenhausen, 8. Nov. zu Darmstadt etc. mitgetheilt. Der letztere Tag kann als Abschluss dieser Erschütterungsperiode angesehen werden. *Sch.*

A. v. Lasaulx. Das Erdbeben von Herzogenrath am 22. Oktober 1873. Ein Beitrag zur exakten Geologie.

(Als besondere Schrift erschienen Bonn, COHEN u. VOSS); besp. SILLIM. J. (3) VIII, 392-393.

Besprechung der ausführlichen Arbeit von LASAULX, Bonn 1874, 1—157. In derselben sind alle für dies Erdbeben wichtige Punkte, Intensität, Ausdehnung, Dauer etc. ausführlich erörtert. Die Tiefe des Centrums ist verhältnissmässig nicht bedeutend wahrscheinlich in den alten sedimentären Schichten. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit war 360^{m}. *Sch.*

AL. PERREY. Supplements aux notes sur les tremblements de terre ressentis de 1840-1868. Bruxelles 1873. p. 1-70 und

Note sur les tremblements de terre en 1870 avec supplément pour 1869. Bruxelles 1874 p. 1-146; kurz erwähnt SILLIM. J. (3) VIII, 159.

C. G. ROCKWOOD. Notices of recent earth-quakes. No. 4. SILLIM. J. (3) VII, 384-387†.

Folgende Erdbeben z. Th. mit Angabe der Zeit und Stärke werden aufgezählt. 15. Mai 1873 Valparaiso, 29. Juni Venedig, 3. und 6. Juni Belluno, 6. Juli Pennsylvanien und Canada, 8. Juli Valparaiso, Halifax, Frosinone, Alatri, 12. Juli Nicaragua (Eruption des Monotamba), 15. Juli zu Napa (Cal.); 16. Juli Worcester (Mass), 2. Aug. Santa Fé (Neu Mexico), 17. Aug. Sharon (Pa), 29. Aug. San Jose (Cal.); 17. Sept. Lucca, 26. Sept. Kingston; 30. Sept. Canada; 3. Oct. Burkeville (Va), 5. Oct. Lake Village N. H., 10. Oct. San Salvador; 12. Oct. San Diego (Cal.); 13. Oct. Panama, 19. Oct. Seatle W. T., 1. Nov. 1873 am Aetna, 4. Nov. Sandwich Inseln; 4. Nov. Burlington (Vt.), 6. Nov. Austin (Nevada), 13. Nov. 1873 Bangor (Me), 22. Nov. Portland Oregon, 3. Dec. Santa Clara (Cal.), 4. Dec. St. Thomas; 10. Dec. Stambaugh (Nebraska), 17. Dec. Victoria (Vancouver Insel), 18. Dec. Utah, 20. Dec. Victoria (Vancouver Insel); 5. Jan. 1874 New York, 18. Jan. 74 San Francisco, 25. Jan. Chelmsford (Ma), 1. Febr. Rimonski (St. Lawrence R.), 6. Febr. 1874 La Guayra. *Sch.*

F. H. Bradley. Note on the recent earthquakes of Bald Mountain in Rutherford County, North-Carolina. Sillim. J. (3) VIII, 79†.

Während des Besuchs des Berges zeigten sich keine Spuren von Erdbeben, wie die Nachrichten über dieselben überhaupt sehr übertrieben gewesen sind; es haben nur schwache undulatorische Bewegungen und stark rasselnde Geräusche statt gefunden. *Sch.*

Serpieri. Sul terremoto avvenuto in Italia il 12 marzo. Rendic. Lomb. (2) VI, 299-310†.

Ausführliche Nachrichten über dieses mittelitalienische Erdbeben (Abhandlung im Anhang der Meteorologia Italiana), Angabe des Ortes, der Zeit, der Anzahl der Stösse, der Dauer und Richtung und Stärke derselben. Gleichzeitig sind auch die Angaben aus Dalmatien, wo sich auch die Erschütterung sehr fühlbar machte, angeführt. In beiden Gegenden fanden die Erschütterungen fast gleichzeitig statt und waren am Vesuv und Aetna keine Bewegungen merklich. *Sch.*

Suess. Commotions souterraines dans l'Italie méridionale. Mondes (2) XXXIII, 505-506†; Inst. 1874. II, 6.

Der Verf. giebt die drei Centren an, von denen aus Sicilien radial erschüttert wird. Pantellaria, die ionischen Inseln und die Liparen. *Sch.*

Luess (wohl verdruckt für Suess). On the earthquakes of southern Italy. Nature IX, 236.

Enthält eine kurze Notiz nach den Wien. Ber. 1873 und wird daher nach diesen näher berücksichtigt werden können. *Sch.*

Reports of recent earthquakes. Nature X, 447†.

Erdstoss zu Randazza Sicilien 27. Sept.; 26. Sept. Antigua in Guatemala durch ein Erdbeben zerstört. 31. August mehrere Erdstösse zu Delhi; 17. August Erdstoss zu Sucklaspore (Madras). *Sch.*

L. Palmieri. Il terremoto di Calabria ed il Sismografo Vesuviano. Rendic. d. Napoli 1870. IX, 176-177†.

Bei einem Erdstosse des Erdbebens in Calabrien 4. Oct. 1870 blieb der Seismograph auf dem Vesuv-Observatorium in Ruhe, der der Universität Neapel zeigte die Bewegung an. *Sch.*

L. Palmieri. Il sismografo dell' osservatorio vesuviano ed i terremoti contemporanei. Rendic. d. Napoli 1873. 156.

— — Il sismografo dell' osservatorio vesuviano e quello della Specola universitaria nell' ultimo terremoto della Valle del Liri. Rendic. d. Napoli 1874. XIII, 177.

F. Dieffenbach. Die Erdbeben von 1869 und 1870. Ausland 1874. 457-458†.

(Ueber Perrey's Bericht 1870: Note sur les tremblements de terre en 1870 avec supplément pour 1869 (XVIIIe relevé annuel) par M. Alexis Perrey).

Fortsetzung der Erdbebenverzeichnisse, die in den früheren Jahrgängen der Berichte erwähnt sind, und dadurch so wichtig sind, dass zu denselben die Gelehrten der verschiedensten Länder Beiträge liefern und auch Zeitungsnachrichten benutzt werden. Für die Jahre 1868 und 1870 ergiebt sich 1959 als Gesammtzahl der Erdbeben und zwar:

	1869	1870
Januar	92	92
Februar	86	74
März	91	75
April	69	76
Mai	113	84
Juni	79	107
Juli	59	66
August	96	43
September	69	39
October	68	63
November	161	78
December	154	55
	1107	852.

Von diesen fallen also 1059 auf October bis März und 900 auf April bis September. Auch werden einige Erdbeben Manila Oct. 1869, das bis Peru bemerkbar war, Rhodos Oct. 1869 hervorgehoben, die Palmieri'schen Beobachtungen der Vesuvthätigkeit (Cronaca del Vesuvio) kurz verglichen, es wird über ein Seebeben berichtet und auf eine Gleichzeitigkeit von Erdbeben und Orkanen hingewiesen, ebenso wie auf die der vulkanischen Gewitter. *Sch.*

H. Wagner. K. v. Seebach's neue Methode der Untersuchung von Erdbeben. Peterm. Mitth. 1874. 63-64†.

(Das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872. Ein Beitrag zu der Lehre von den Erdbeben von K. v. Seebach mit 2 Karten und 3 Tafeln. Leipzig bei H. Haessel 1873. cf. Berl. Ber.)

Mallet hat die Tiefe des Erdbebensitzes und den Oberflächenmittelpunkt aus der Rissebene bestimmt

$$h \text{ (Tiefe)} = a \,.\, \mathrm{tg}\, \varepsilon.$$

a Abstand des Ortes vom Epicentrum, ε Emersions Winkel (Winkel der Stossrichtung mit der Horizontalebene). Da beim mitteldeutschen Erdbeben keine Verwüstungen vorkamen, ver-

suchte SEEBACH aus den Zeitbestimmungen die Lage des Heerdes und die Tiefe zu bestimmen. Das Epicentrum ergiebt sich (nach HOPKINS), indem man die Orte gleichzeitiger Erschütterung durch Curven (Homoseismen) verbindet; verbindet man dann Orte gleicher Zeit durch Linien und errichtet in der Mitte derselben Perpendikel, so müssen diese im Epicentrum sich schneiden. Der Satz, dass wenn man auf der Abscissenachse eines Coordinatensystems, dessen Nullpunkt im Epicentrum liegt, die Axialabstände der verschiedenen Beobachtungsorte von letzteren abträgt und in diesen Punkten als Ordinaten die beobachteten Zeitgrössen aufträgt, die Verbindungslinie der Endpunkte dieser Ordinaten eine Hyperbel liefern müsse, fand in den Beobachtungen nur eine geringe Bestätigung, während derselbe theoretisch sehr plausibel erscheint. Das Epicentrum war nach den Untersuchungen in der Nähe des Amts Gehren in Thüringen. Der Sitz 2,4 geographische Meilen unter der Erdoberfläche, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit 6 geogr. Meilen in der Minute (742^{m} per Sec.) und das Areal der Erschütterung betrug 3100 Quadratmeilen. Interessant ist die Bemerkung SEEBACH's, dass das sogenannte gebildete deutsche Publikum in der Befähigung zur Anstellung exacter Beobachtungen ein sehr betrübendes Zeugniss abgelegt habe. Es erklärt sich dies wohl aus dem Bildungsgange, der leider immer noch jedes naturwissenschaftliche Verständniss und jede Uebung in der Beobachtung als werthlos bei Seite lässt.

Sch.

A. BITTNER. Beiträge zur Kenntniss des Erdbebens von Belluno vom 29. Juni 1873. Wien. Ber. (1) LXIX, 541 bis 637†.

Tremblement de terre à Belluno. Mondes (2) XXXIV, 549 bis 550.

Schon im vorigen Bericht p. 1106 wurde auf dieses Erdbeben aufmerksam gemacht, das sich durch den grossen Verbreitungsbezirk und die lokale Heftigkeit auszeichnete. Herr BITTNER hat in Veranlassung der österreichischen Regierung die Spuren auf's

sorgfältigste untersucht und alle Notizen über die dahin gehörigen Erschütterungen auf's sorgfältigste zusammengestellt. Der erste Theil der Arbeit umfasst die Nachrichten aus den einzelnen Orten, die hier angeführt werden mögen, da sie zugleich das Verbreitungsgebiet ergeben. Niederösterreich: Wien, Steiermark, Cilli, während sonst in Steiermark keine Erschütterung beobachtet wurde. Oberösterreich: Hallstatt, St. Wolfgang bei Ischl, Ischl Ort, Attersee, Vöcklabrück, Kremsmünster etc., Linz, in Mondsee negativer Bericht. Salzburg: Salzburg, Abtenau, St. Johann, Lofer (Radstatt und St. Michael, negativer Bericht). Baiern: Tegernsee, München, Augsburg, Oberlech, Füssen (in den oberen Stockwerken waren die Stösse viel merkbarer). Vorarlberg: Bregenz, Feldkirch etc. (eine negative Nachricht). Tirol: Vils, Kufstein, Innsbruck, Sterzing, Glurns, Meran, Nons- und Sulzthal, Malé, Riva, Trient etc., Lienz, Cortina. Kärnten: Döllach, Ober Villach, Greifenberg, Sachsenburg, Bleiberg etc. (zwei negative Nachrichten). Krain: Krainburg, Adelsberg etc. Kroatien, Karlstadt, Fiume, Krapina-Töplitz. Küstenland: Pola, Triest, Görz. Italien: Livorno, Urbino, Bologna, Venedig, Feltre etc.

Das Haupterschütterungsgebiet war auf einen sehr kleinen Raum beschränkt und umfasste hauptsächlich Belluno und Umgebung, Pieve, Ceneda, Capodiponte etc. (Eine Karte giebt eine Uebersicht über die erschütterten Orte und die Richtung des Stosses). Die einzelnen Zerstörungen, Stösse etc. werden beschrieben z. Th. abgebildet und tabellarisch zusammengestellt. Man kann als Hauptstossrichtung NO—SW annehmen und kommt der Verf. zu dem Schluss, dass das Erdbebencentrum nur in geringer Tiefe seinen Sitz gehabt habe. — Nach dem Haupterbeben am 29. Juni dauerten die Stösse bis zum December (95 Stück) an, auch früher fanden schon häufige Erschütterungen in jenen Gegenden (Venetien) statt und finden sich die Nachrichten über dieselben seit dem Jahre 365 zusammengestellt bis 12. März 1873, auch die einzelnen Stösse von Juni bis September sind in einer Tabelle angeführt, wobei auch einige von benachbarten Gegenden aufgenommen sind. Aus den zuerst ge-

machten Angaben über Verbreitung geht übrigens hervor, dass die Ausbreitung der Erschütterung durchaus nicht nach allen Seiten die gleiche war, so war dieselbe z. B. nach NO eine geringe. In ähnlicher Weise haben auch schon früher Erdbeben die Alpen quer durchsetzt, so das von 1348, 1670, 1810 und 1812; auffallend ist ferner, dass die Erschütterungen am Nordende der Alpen lebhafter waren als südlich. Meistens werden zwei Stösse angegeben, doch weichen die Berichte in Beziehung hierauf und auf Art der Bewegung sehr von einander ab, an vielen Orten ist auch ein Getöse, das der Erschütterung vorangging, wahrgenommen, ja auch über Luftbewegungen wird von einzelnen Orten berichtet; Störung von Quellläufen und Bildung neuer Quellen wurden mehrfach berichtet. Verf. kann sich weder der Falb'schen Fluththeorie noch der Einsturztheorie anschliessen, sondern er sieht die Erdbeben als durch die gebirgsbildenden Kräfte hervorgebracht an. *Sch.*

Bryce. Fourth Report on earthquakes in Scotland. Rep. Brit. Ass. XLIII. 1873. 74-78†.

Als bei der englischen Naturforscherversammlung zu Brighton 1872 berichtet wurde, dass keine Erdbebenerschütterungen in Schottland zu verzeichnen gewesen waren, traf die Nachricht von einer ziemlich heftigen Erschütterung ein. Hier findet sich Zeit $4^h\,8^m$ bis $4^h\,10^m$ Nachmittag und Distrikt (Stirling, Blair, Login, St. Fillans und Glen Lednock) genauer angegeben. Der Bewegung ging ein eigenthümliches Geräusch (Rollen, Rasseln) vorher. Die geologische Beschaffenheit des Erschütterungsgebietes ist sehr verschieden. — Im Jahre 1873, 16. April fand in Südschottland ebenfalls eine schwache Erschütterung statt. *Sch.*

Brigham's Memoir „Volcanic manifestations in New-England 1638-1870."

A. Lancaster. Note Additionelle. Nature IX, 332.

Lancaster fügt zu dem in den Proceedings of the Boston

Society of Natural history erschienenen und in diesen Ber. erwähnten Erdbebenverzeichniss von Neu-England einige Ergänzungen hinzu und bemerkt, dass der Durchschnitt 0,2 im siebzehnten, 1,2 im achtzehnten, 2,0 im neunzehnten Jahrhundert sei und letzte Zahl wohl als normale anzunehmen sei. Die Maxima fallen in Februar und November, die Minima in April und September und verhalten sich wie 3,6 : 1. 87 Erdbeben fanden im Winter, 43 im Frühling, 43 im Sommer und 91 im Herbst statt.

Sch.

F. Dieffenbach. Die vulkanischen Erscheinungen in Neu-England von 1638-1870. Ausland 1874. 219-220†; (nach W. T. Brigham in den Mem. Bost. Soc. of Nat. history, erweitert durch Lancaster, Brüssel.) (fast übereinstimmend mit vorst. Ber.)

Nach dem Berichte (oben) wurden in Neu-England von 1638 bis 1870 an 272 Tagen Erdbeben beobachtet und zwar durchschnittlich per Jahr:

Für das	siebzehnte	Jahrhundert	0,2	Erdbeben
„ „	achtzehnte	„	1,2	„
„ „	neunzehnte	„	2,0	„ .

Die Erdbeben waren im Winter häufiger als im Sommer, Octbr. bis März 178, April bis September 86; bei 8 war die Zeit nicht zu constatiren. Die Maxima fallen in Februar und November, die Minima in April und September und verhalten sich wie 3,6 : 1, ähnlich wie es bei den rheinischen Erdbeben gefunden ist. In anderen Ländern ist der Unterschied zwischen Sommer und Wintererdbeben bei weitem nicht so gross, in Columbien, Peru etc. verhalten sich Sommer zu Winter 1:0,94, in Europa und Nordasien 1 : 1,3 und 1,5. Schlüsse lassen sich aus den Mittheilungen nicht ziehen. *Sch.*

Perrey. Sur les tremblements de terre ressentis en 1870. (Rapport de MM. Mailly, Ad. Quetelet et E. Quetelet.) Bull. d. Brux. XXXV. 1873 (1) 95-97.

— — Sur les tremblements de terre en 1870. Bull. d. Brux. XXXVI. 1873 (2) 299.

(Duprez, E. Quetelet, Mailly. Rapports. ib. 603-604).

Perrey. Sur les tremblements de terre ressentis en 1871. Bull. d. Brux. XXXVII. 1874 (1) 802.

Diese schätzenswerthen statistischen vollständigsten Erdbebenberichte sind schon wiederholt erwähnt in diesen Berichten. Der letzte Bericht enthält Supplemente für 1843 bis 1870. *Sch.*

Vgl. auch

Perrey. Supplément au relevé des tremblements de terre. Inst. 1874. II, 404.

— — Sur les tremblements de terre en 68|69 avec suppléments pour les années antérieures de 1843-1868. Mém. cour. d. Belg. XXII. 1872.

Fernere Litteratur.

Belt's Reisen in Nikaragua. Ausland 1874. 481-485, 521-524. (Geographisch, einiges über den See und Vulkan von Masaya, Granada). Die Arbeit 481 enthält Nachrichten über den Nicaragua See.

J. F. J. Schmidt. Vulkanstudien. Santorin 1866 bis 1872, Vesuv, Bajä, Stromboli, Aetna 1870. Mit 7 lithogr. Beil. und 13 Holzschn., Leipzig 1874. C. Scholtze. 8°. bespr. Ausl. 1874. 959-960.

D. Vaughan. Physics of the internal earth. Phil. mag. (4) XLVIII, 237-239. Vulkan- und Erdbebentheorie auf Grund eines feuerflüssigen Erdinnern das erkaltet.

— — A theory of volcanic eruptions. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 133-134.

J. le Conte. On the great Lava-flood of the West and on the structure and age of the Cascade mountains. Sillim. J. VII, 167-180, 259-367. (Seiten verdruckt.) (geologisch, grosse basaltische Lavaausbrüche.)

J. Domeyko. Sur les solfatares latérales des volcans de Chili et sur quelques nouveaux minéraux. C. R. LXXVIII, 328-329; J. chem. soc. (2) XII. 1874. 443.

Diego Franco. The carbonic acid of Vesuvius. J chem. soc. (2) XII. 1874. 137; Ann. Chem. Phys. (4) XXX, 87-114. Kohlens. vorkommend in den Fumarolen. cf. frühere Berichte.

Éruption de l'Aetna. C. R. LXXIX, 655-656, 790-791. Ende August u. d. 1. Sept. 1874 aus zwei neuen Oeffnungen.

L. Palmieri. Sopra alcuni fenomeni notati nell' ultimo incendio vesuviano del 26 aprile. Rendic. d. Napoli XI. 1872. 108, 157.

— — Sopra alcune eruzioni fangose avvenute nella Provincia di Cosenza. Rendic. d. Napoli IX. 1870. 190.

— — Indicazioni del sismografo dell' osservatorio Vesuviano dal 1 dicembre del 1869 al 31 dicembre del 1870. Rendic. d. Napoli X. 1871. 16-17.

— — Transformazione di alcuni cannelli di vetro rimasti per lungo tempo in una fumarola. Rendic. d. Napoli X. 1871. 124.

— — Sulle scosse di terremoto avvertite in Napoli il dì 24 giugno 1870. Rendic. d. Napoli IX. 1870. 127-128.

H. Silvestri. Notizie sulla eruzione dell' Etna 29|8. 74. Nature X, 522-523.

T. Alexander. The newly discovered Crater of Maui. Sillim. J. VII, (3) 525-526.

A. Caravantes. On the active volcano Ceboruco. Sillim. J. (3) VII, 75. Höhe des Vulkans 1525^{m} nach La naturaleza (mexicanisches Journal 12 Hefte i. J.)

Anderson. Volcanic vapours of mount Vesuvius. Proc. of the phil. soc. of Glasgow 1872/73. VIII. No. 2.

Herford u. Brooke. The earthquake of March 15th 1869. Proc. Manch. Soc. 68/69. p. 176.

T. Wilkinson. The earthquake of March 15th 1869. Proc. Manch. Soc. 68/69. p. 162.

J. S. Ripping. The earthquake of March 15th 1869. Proc. Manch. Soc. 68/69. p. 176.

E. Hull. On the volcanic phenomena of County Antrim and adjoining districts. Address. Belf. Ass.; Nature X, 324-327. (Ueber die Basaltdistrikte Irlands.)

Suess. Sur le tremblement de terre qui a dévasté Bellune le 29 juin 1873. Inst. 1874. II, 309. cf. oben.

Ch. Deville. Sécousses de tremblements de terre, éprouvées en Algérie le 28 mars 1874. (2 Stösse, Nord-Süd, auf die Unvollkommenheiten des Seismographen hingewiesen.)

Geikie. On some points in the connection between metamorphism and volcanic action. Nature IX, 295-296; Edinb. geol. Soc. 18/12. 73. (geologisch.)

A. Perrey. Sur les volcans de l'île de Java, et leurs rapports avec le reseau pentagonal. C. R. LXXIX, 1058 bis 1061; Mondes (2) XXXV, 498. (Enthält auch eine nicht vollständige Aufzählung der Java-Vulkane, 60, davon 46 thätig.)

Bulard. Sur les tremblements de terre à Alger 28|3. 1874. Auf die Wichtigkeit der Zeitbeobachtung aufmerksam gemacht. Neue Erdstösse am 11/4., 13/4., 15/4. (Am 11/4. auch Erdstoss zu Schaffhausen, barometrisches Minimum in Algier.)

S. Jefferson. Volcanic phenomena. Nature X, 514. Rede über Vulkane. (behauptet, dass der Aequatorialdurchmesser Java-Quito 2 Meilen kürzer sei, als der um 90° abstehende.)

Falb. Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche. Erwähnt Wolf Z. S. XVIII. 1873. 423-424.

Einzelne Erdbeben. In Neu-Guinea (Juni 1873) ber. von A. B. Meyer, Nature IX, 263 (L); St. Thomas (11/3. 1874) ber. von W. G. Palgrave, Nature IX, 483-484 (L); in Argyleshire (6/1. 1874) ber. v. Stevenson, Nature IX, 242 (L); Sofra 1/12. 1873); Saloniki 26/12. 1873, Nature IX, 249; in Utah (18/6. 1874) Nature X, 214; Porto rico 26/8. 74 ib. 360-361; Malta 18/9. 1874, Nature X, 512; in Chili 26/9. ib. XI, 94; Lesina 6/6. 74, Z. S. f. Met. IX, 188; Ampezzo 25/12. 73; Triest 30/12. 73; Reichenau 28/1. 74, ber. von v. Eisank, Z. S. f. Met. IX, 48; Malta 17/10. 74, ber. v. Kohen, Z. S. f. Met. IX, 384; Algier 28/3. 74, Inst. 1874. 129.

Fouqué. Nouveaux procédés d'analyse médiate des roches et leur application aux laves de Santorin. Mem. sav. étrang. XXII, 6; C. R. LXXVIII, 16. Titel.

de Rossi. Le fratture vulcaniche, ed i terremoti del gennajo 1873. Atti d. Acc. Pont. d. Lincei. XXVI. 1873. Genn.

DE ROSSI. Sulla continuazione del periodo sismico vulcanico-apennino dal 7 febbrajo al 30 aprile 1873. Atti dell' Acc. Pont. d. N. L. 1873. Marzo.

R. HAYES. Earthquakes 1871. On the basis of earthquakes fron 1739-1842. Trans. of Acad. of St. Louis III. No. 1; Nature IX, 499.

J. F. J. SCHMIDT. Vulkanstudien. Santorin 1866-1872. Leipzig 1874.

FALB. Die Erdbeben von Belluno. Graz 1874.

A. SERPIERI. Sullo studio della perturbazione elettrica foriera del terremoto. Firenze, tip. dell' Associazione.

P. GORINI. Sulle cause dei terremoti e sulla natura dei recenti terremoti nel Bellunese. Lodi, Vitall u. Co.

---

41. Astrophysik. Meteorologische Optik.

A. Theorie und vermischte Beobachtungen.

FAYE. Conditions astronomiques de la vie. Mondes (2) XXXIII, 452-460†.

In diesem Artikel, welcher einer längeren Abhandlung von FAYE aus dem Jahrbuch des Bureau des Longitudes von 1874 entnommen ist, wird nachgewiesen, wie ausserordentlich viel geringer die Zahl der Weltkörper sei, welche in ähnlicher Weise wie die Erde von lebenden Wesen bewohnt sein können, als man häufig anzunehmen geneigt sei. Er weist nämlich auf eine grosse Zahl von Bedingungen hin, welche erfüllt sein müssen, wenn ein solches Leben zu Stande kommen solle. Schon die Nothwendigkeit, dass die Temperatur nicht bleibend unter 0°, und nicht bleibend über 60° sein dürfe, erfordere das Zusammentreffen sehr vieler Bedingungen. Ausgeschlossen seien vorerst wegen der hohen Temperatur sämmtliche sichtbare Fixsterne.

Ferner, wenn denselben bewohnbare planetarische Begleiter zukommen sollen, dürfen sie nicht zu den zu veränderlichen Sternen gehören wegen der zu ungleichen Wärmeabgabe, sie dürfen ferner nicht zu den zu schwachen (schon im Erkalten begriffenen) Sternen gehören oder zu denen von zu geringer Masse, weil solche nie eine hinreichend hohe Temperatur gehabt hätten; auch dürften dieselben nicht durch ein gerieftes Spectrum das Vorhandensein chemischer Verbindungen verrathen, weil solches sich nicht mit der Erhaltung des Lebens auf den dunklen Begleitern vertrage, und ebenso dürften sie nicht zu den Sternen gehören, welche ein rothes, blaues oder grünlich blaues Licht zeigen, deren Licht gewisser, zur Entwicklung organischer Wesen nöthiger Strahlengattungen entbehre; endlich dürften sie nicht ein Glied in gedrängten Sternhaufen bilden, indem dabei die erzeugten Temperaturen über die zulässigen Grenzen sich steigern würden. Als weitere Bedingungen seien erforderlich, dass der fragliche planetarische Körper der hinreichend gleichmässigen Temperatur halber sich in wenig excentrischer Bahn bewege, was wiederum voraussetze, dass er sich von seiner Sonne in ihrer ersten Bildungsperiode losgelöst habe, eine nur sehr geringe Masse gegen diese besitze, und die ursprüngliche Rotationsgeschwindigkeit der centralen Nebelmasse zwischen bestimmten engen Grenzen eingeschlossen gewesen sei. Bei zu geringer Rotation würde sich gar kein Satellit gebildet haben, und bei zu grosser Geschwindigkeit würde ein System von 2, 3 und mehr Sonnen das Resultat gewesen sein. Seitens der Planeten, wenn sie bewohnbar sein sollen, muss ferner der Temperaturverhältnisse wegen hinzukommen, dass die Drehungsaxe nicht zu wenig gegen die Bahnebene geneigt sei. Aus diesem einen Grunde schon sei Uranus unbewohnbar, weil dort jede Hemisphäre periodisch während einer ganzen Halbumdrehung (42 J.) die Sonne nicht sehe; selbst die Venus, deren Axenneigung 37° ist, sei dem Fortkommen des organischen Lebens bei dem grossen Temperaturwechsel sehr ungünstig. Beim Saturn wirke dagegen der Ring nachtheilig, welcher periodisch lange Zeit hindurch die günstigst gelegenen Gegenden des Planeten beschatte. End-

lich sei für das Leben auf den Planeten eine hinreichend dichte Atmosphäre nöthig, welche fähig ist, die Wärme zu absorbiren, dieselbe bei Tage zu mässigen, und bei Nacht die Abkühlung einzuschränken; auch dürfe die Atmosphäre nicht ausschliesslich aus permanenten Gasen bestehen, da deren grosse Diathermansie die mässigende Wirkung zu sehr abschwächen würde. Die Anwesenheit von Wasser- oder analogen Dämpfen wäre dagegen wegen der calorischen Wirkungen beim Aggregatswechsel von wesentlicher Bedeutung.

Nach den obenstehend besprochenen, auf die Wärme bezüglichen Bedingungen wird als geologische Bedingung erwähnt, dass das Wasser nicht die ganze Planetenoberfläche bedecken dürfe, dass das Gleichgewicht der Meere ein stabiles sein müsse, d. h. dass ihre Bewegungen sich auf einfache Oscillationen in ihren festen Becken beschränken. Die letzte Bedingung würde z. B. vom Saturn nicht erfüllt, da dessen mittlere Dichtigkeit geringer als die des Wassers ist, und selbst Jupiter, dessen mittlere Dichte etwas grösser sei als die des Wassers, genüge nicht derselben, weil dessen starke Abplattung beweise, dass seine oberflächliche Dichtigkeit eine merklich geringere sei, und wir kein Material kennen, welches unter gleichen Umständen eine widerstandsfähige feste Unterlage zu bilden vermöge. Von allen Planeten unseres Sonnensystems genüge, wenn wir von der zu wenig bekannten Venus absehen, nur der Mars noch den astronomischen, physischen und geologischen Bedingungen, und auch dieser Planet möchte, nach dem unveränderlichen Aussehen der rothen Continente, welche gegen die schwach grünlichen Meere contrastiren, zu schliessen, einem reichen organischen Leben an der Oberfläche nicht allzu günstig sein.

Endlich seien auch die chemischen Verhältnisse zu beachten, da selbst in einem und demselben Sonnensystem die Atmosphären von sehr verschiedener chemischer Beschaffenheit sein können, wie dies z. B. die Spektralanalyse beim Jupiter, Saturn und Uranus zeige, und dieser Umstand mehr oder weniger der Entwickelung organischen Lebens günstig oder ungünstig sein könne. *Rd.*

R. A. PROCTOR. The universe and the coming transits. London 1874. Phil. mag. (4) XLVII, 367-374†.

In Betreff dieses, im Wesentlichen über die Constitution des Weltalls handelnden PROCTOR'schen Werkes, welches zunächst in einer Sammlung von Aufsätzen des Verf. über diesen Gegenstand besteht, bekundet der Recensent im PHIL. MAG. das grosse Interesse, mit welchem er Vieles in demselben gelesen, ist aber in manchen Punkten mit dem Verf. nicht einverstanden. So suche z. B. PROCTOR einen physischen Zusammenhang zu beweisen, in welchem die Milchstrasse einerseits mit dem Gürtel oder Strome von helleren Sternen stehen soll, der sie an zwei gegenüberstehenden Stellen (einmal in der Nähe des südlichen Kreuzes, das andere mal an einer Stelle längs Ursa major, Orion und Taurus) kreuzt, übrigens aber nach dem Heraustauchen ihr in mässiger Entfernung zur Seite bleibt, und andererseits mit den verschiedenen Sternhaufen und Nebelflecken. Recensent findet in den, vom Autor angeführten Gründen keine wahrhaften Beweisgründe, sondern mehr oder weniger unsichere, meist auf äusserem Ansehen beruhende Wahrscheinlichkeitsgründe, die da, wo sie sich häufen, die Unsicherheit bedeutend steigern müssen. Herr Proctor, der die Milchstrasse als eine, von uns und der Sonne durch einen sternenarmen Raum getrennte, wenig dicke Ringschicht von Sternen, die in überwältigender Mehrzahl von sehr geringer Grösse sind, betrachtet, erklärt die hellen Sterne des gedachten zweiten Gürtels gewissermassen als leitende Körper (leading orbs) für die Sternhaufen (starclusters, spherical aggregations of stars) der Milchstrasse, und ebenso die sämmtlichen regulären und irregulären Nebelflecke als mit der letzteren innigst zusammenhängend, und zwar nicht blos diejenigen, welche auf der Milchstrasse projicirt erscheinen (was allerdings bei den allermeisten zutrifft), sondern auch die zerstreuten, ausserhalb derselben, selbst die in der Nähe ihres Pols (in der Jungfrau) liegenden. Ferner nimmt PROCTOR auch die vielen linearen Aneinanderreihungen von Sternen (Star-streams), wie beispielsweise die Reihe im Bande der Fische, nicht für zufällig, sondern durch physische Kräfte begründet — trotzdem sie meist durch zweifel-

los ungeheure Entfernungen von einander getrennt sind. Endlich spricht derselbe noch von Sternzügen (star-drifts), von Sternconstellationen, die durch ihre Eigenbewegung eine bestimmte Zusammengehörigkeit bekundeten. Recensent bezeichnet hierbei die Karten als werthvoll, welche zur Illustration dieser Sternzüge dem Werke beigelegt sind. Auch der übrigen partiellen Sternkarten, welche zur Illustration der anderen Kapitel dienen sollen, wird insofern sehr lobend erwähnt, als sie vortreffliche, genau und sauber gearbeitete Darstellungen der verschiedenen Himmelstheile zu vergleichenden Betrachtungen bieten. *Rd.*

Rapport sur les progrès de l'astronomie pendant l'année 1873, lu dans la séance annuelle de la Societé royale astronomique de Londres. Mondes (2) XXXIV, 517-529, 567-575, 617-622†.

In diesem Bericht werden unter anderem angeführt: Fünf neu entdeckte kleine Planeten und sieben Kometen, von denen drei oder vielleicht vier periodisch und schon als wiederkehrende erwartet waren [nämlich der von Tempel von 1807; der von Brorsen, der von Faye und ein von Coggia am 10. Nov. und von Winneke am 11. Nov. entdeckter, dessen Elemente denen des ersten Kometen von Pons (1818) sehr ähnlich sind]; ferner wird angeführt der Sternkatalog von Heis, welcher sich, wie die Uranometrie von Argelander auf die mit blossem Auge sichtbaren Sterne beschränkt, aber da der Verf. sich eines ausnahmsweise scharfen Gesichts erfreute, viel reicher ist, nämlich 5421 Sterne enthält, also 2153 mehr als jene. Der Katalog ist mit neuen, sorgfältigen Grössenschätzungen versehen und ist das Resultat von 27jährigen Beobachtungen. Ferner wird erwähnt der Sternkatalog von Washington, enthaltend 10658 Sterne, meist über neunter Grösse, bezogen auf die Epoche 1860,0, welcher vornehmlich die Beobachtungen an der Marine-Sternwarte zu Washington aus den Jahren 1843—1871 enthält. Alsdann ist namhaft gemacht der Sternkatalog vom Cap mit 159 Sternen aus den Beobachtungen von 1856—1861, gleichfalls auf die

Epoche 1860,0 reducirt. Hieran schliesst sich die Erwähnung der astronomischen Photographien und Abbildungen, welche von der Sternwarte des Harvard College zu Cambridge ausgegangen sind, und welche unter andern darstellen: Gruppen von Sonnenflecken und Sonnenfackeln, die Planeten Jupiter und Saturn, und die Mondkrater Torricelli, Agrippa, Godin, Eratosthenes, Hypatia, Guttenberg und Julius Caesar, sowie Copieen der Photographieen der totalen Sonnenfinsternisse vom 17. Aug. 1869 und 22. Dec. 1870, aufgenommen resp. in Shelbyville, Kentucky und Xeres de la Frontera. Sehr hervorgehoben wird ferner die Mondkarte von J. Schmidt, von 2^m Durchmesser — das Resultat einer 30jährigen Arbeit — wegen ihrer ausserordentlichen Genauigkeit und Sauberkeit. Alsdann werden die Gould'schen Zonenbeobachtungen, die auf der Sternwarte zu Cordoba in der argentinischen Republik angestellt worden sind, angeführt. Bis 1873 waren schon 379 Zonen mit ca. 50,000 Sternen, von denen mehr als $\frac{1}{8}$ Doppelsterne sind, fertig. Die vollständige Zahl der Zonen, die sich von 23° bis 80° südl. Decl. erstrecken sollen, ist auf mehr als 500 abgeschätzt, und soll die Vollendung in einem Jahr bevorstehen. An derselben Sternwarte, unter der Direction des Dr. Gould wurden Photographieen südlicher Sternhaufen angefertigt (27 Gruppen mit einer Gesammtzahl von etwa 800 Sternen). Die Aufnahme geschah in zwei Stellungen des Fernrohrs, wobei letzteres durch ein genaues Uhrwerk so langsam aus der einen Stellung in die andere übergeführt wurde, dass der Hauptstern auf der Platte eine Spur seines Weges zurückliess, um darnach die Richtung der Positionswinkel auf den Photographieen zu fixiren. — Hiernach werden die drei Kataloge von (neuen) Doppelsternen angeführt, welche Burnham in Chicago in den Monthly Notices mitgetheilt hat. Der erste Katalog enthält 80, der zweite 25, der dritte 76 Doppelsterne. Bemerkenswerth ist, dass in β Delphini, welches schon als Doppelstern bekannt war, der Hauptstern selbst als Doppelstern erkannt worden ist. — Von Lord Rosse wird berichtet, dass er sehr interessante Versuche über die vom Monde ausgestrahlte Wärme angestellt habe, durch welche die Abhängigkeit derselben von

der Absorption unserer Atmosphäre und ihre Veränderung mit der Mondphase dargethan wird.

Von den Discussionen über die periodischen Sternschnuppenfälle und deren etwaiger cyclischer Wiederkehr sei nur die Bemerkung über die Augustmeteore hervorgehoben, dass dieselben eine Intensitätsperiode von 8 Jahren zu haben schienen. Hinsichtlich der Bestimmung der Eigenbewegung von Fixsternen und Nebelflecken auf spectroscopischem Wege fand Huggins für Nebelflecke nur negative Resultate (wenigstens könne bei den untersuchten die Geschwindigkeit in der Richtung der Gesichtslinie nicht $48\frac{1}{2}^{km}$ per Secunde erreichen), und Dr. Vogel, der früher schon für Sirius und Procyon gefunden hatte, dass sie sich mit Geschwindigkeiten von resp. 69 und $96\frac{1}{2}^{km}$ von der Sonne entfernten, fand für α Lyrae und α Aquilae, dass sie sich mit Geschwindigkeiten von resp. $83\frac{1}{2}$ und $77\frac{1}{2}^{km}$ der Sonne näherten. Vom Nebelfleck im Orion behauptet der letztere, aber mit einiger Unsicherheit, eine Entfernung von der Sonne mit einer Geschwindigkeit von $27\frac{1}{2}^{km}$.

M. Plummer, auf der Sternwarte zu Durham, fand aus 26-tägigen Beobachtungen der Venus in der Nähe ihrer unteren Conjunction für deren Durchmesser 17″,321 mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0''{,}046$, wobei er den Betrag der Irradiation zu $-0''{,}546$ bestimmte.

Dr. Vogel hat neues Material zur genaueren Bestimmung der Masse des Jupiter (Beobachtungen des 3. und 4. Mondes desselben) geliefert.

Das Resultat verbesserter Sternparallaxenbestimmung ist für Groombridge 1830: 0″,09, für 5 Draconis: 0″,25, für 85 Pegasi: 0″,05, für Bradlay 3077: 0″,07 und für α Lyrae: 0″,13.

Dr. Magnus Nysen hat, die successiven Beobachtungen von von W. und O. Struve und Oom benutzend und vervollständigend als verbesserten neuen Werth für die Nutationsconstante 9″,2437 mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0''{,}0118$, für die Epoche 1850 erhalten. Das Mittel der von Peters und Lundahl berechnetem Werthe ist für dieselbe Epoche 9″,2207 mit dem wahrscheinlichen Fehler 0″,0127.

Schliesslich ist dann noch die Rede von der GALLE'schen Sonnenparallaxenbestimmung aus Beobachtungen der kleinen Planeten, von der Fortführung des LEVERRIER'schen Werkes über die grossen Planeten, von den NEWCOMBE'schen neuen Tafeln des Uranus, von dem, in dem letzten Band der Smithsonian Contributions to knowledge enthaltenen STOCKWELL'schen Arbeit über die Säcularvariationen der Elemente der Planetenbahnen und endlich von der neuen Methode AIRY's, die Mondtheorie zu behandeln, welche den Zweck hat, auf eine leichte Weise die etwa nöthigen Correctionen zu gewinnen, welche an den Resultaten der DELAUNAY'schen Gleichungen anzubringen sind, um einen beliebigen Grad der Genauigkeit zu erhalten. *Rd.*

SANDS. Astronomical and meteorological observations made during the year 1871 at the U. S. N. Observatory. Washington. Government-Printing-Office 1873.
SILLIM. J. (3) VII, 496†.

In dem vorstehend genannten, über 1000 enggedruckte Quartseiten enthaltenden Werke nehmen (nach dem Bericht im SILLIM. J.) 350 Seiten allein die Beobachtungen des Jahres und die Einleitung ein. Der erste Anhang (170 Seiten) enthält die mit dem Meridiankreis in den Jahren 1847, 1848, 1849 beobachteten Zonen. Einige Sterne derselben sollen noch einmal beobachtet werden behufs der Benutzung für die Bildung eines Katalogs südlicher Sterne. Der zweite Anhang (144 Seiten) enthält die Beobachtungen, welche von Prof. YARNALL mit dem Mauerkreis und dem Passageinstrument von 1853 bis 1860 angestellt worden sind. Der dritte Anhang (294 Seiten) von Prof. YARNALL ist ein Katalog von 10638 Sternen, die an der Washingtoner Sternwarte von 1845 bis 1871 beobachtet wurden. Der vierte Anhang giebt eine Geschichte der Gründung und der Fortschritte der U. S. N. Sternwarte von Prof. NOURSE. *Rd.*

MAILLY. Tableau de l'astronomie dans l'hémisphère austral et dans les Indes. Bruxelles p. 1-132; SILLIM. J. (3) VII, 104†.

Nach der Notiz im SILLIM. J. enthält das MAILLY'sche Gemälde (im 23. Band der Memoiren der belg. Akademie) eine genaue Beschreibung der Einrichtungen aller, in der südlichen Hemisphäre und in Indien zur Benutzung gekommenen Sternwarten, und die ausführliche Mittheilung der dort ausgeführten Arbeiten von dem, von HALLEY 1677 auf Helena hergestellten Katalog von 341 südlichen Sternen an bis zur Gründung der Sternwarte in Cordoba durch Dr. GOULD. *Rd.*

B. H. GOULD. On the number and distribution of the bright fixed stars. SILLIM. J. (3) VIII, 325-334†.

Hr. G. hat ARGELANDERS Durchmusterung des nördlichen Himmels, welcher die Fixsterne bis zur 9 Grösse incl. enthält, ferner dessen Uranometrie, das Verzeichniss der mit freiem Auge sichtbaren Sterne bis zur 6. Grösse mit besonders sorgfältiger Grössenschätzung, so wie das gleiche Werk von HEIS, der nach diesem Muster eine Vervollständigung und Erweiterung, welche bei seinem besonders scharfen Gesicht bis zur $6\frac{1}{2}$. Grösse ging, lieferte, und endlich die von ihm (GOULD) selbst nach eben diesem Muster angefertigte Uranometria argentina für die südlichen Sterne — benutzt, mit Hülfe zweier Hypothesen Formeln herzustellen, welche die Zahl der Fixsterne für jede innerhalb gewisser Grenzen gegebene m^{te} Grössenordnung (für m nur ganze und halbe Einheiten genommen) darzustellen vermöchten. Die beiden Hypothesen sind 1) dass (im Durchschnitt) die scheinbare Helligkeit eines Sterns sich nach der Entfernung von uns richte, also alle Sterne als von durchschnittlich gleicher wahrer Helligkeit anzusehen seien, und 2) dass die Sterne durch den ganzen Raum nahezu gleichförmig vertheilt seien und sonach die Zahl der Sterne einer bestimmten Grössenordnung proportional dem Inhalt der sie enthaltenden Kugelschaale werde. Wenn die Abweichungen der Formel von den Beobachtungen nur mässig aus-

fielen, so konnte dies als eine Bestätigung dafür angesehen werden, dass die Gleichmässigkeit der Vertheilung innerhalb jener Grenzen nicht zu weit von der Wahrheit sich entferne.

Unter Zugrundelegung der citirten Durchmusterung hatte Littrow schon eine solche Formel hingestellt, nämlich die Formel

$$Z_m = 0{,}6098\,(3{,}5295)^m,$$

in der Z_m die Zahl der Sterne m^{ter} Grösse bezeichnet, und es glaubte derselbe nach der Vergleichung mit den beobachteten Zahlen urtheilen zu dürfen, dass in der That im Grossen und Ganzen die Sternvertheilung im Raume sich von der Gleichmässigkeit nicht sehr weit entferne, und dass sich die Formel auch noch über die 9te Grösse hinaus, etwa bis zu $m = 11\frac{1}{2}$ benutzen lasse. Er stützte die letzte Behauptung auf Betrachtungen der Sternsichtungen des älteren Herschel und nimmt dann an, dass der Einfluss der Sternanhäufungen der Milchstrasse erst jenseits dieser Grenze sich geltend mache. Hiergegen weist aber Hr. G. darauf hin, dass schon die Abweichungen von den Ergebnissen der Durchmusterung bei den Sternen 1. bis 3. Grösse und noch mehr bei denen der 9. und $9\frac{1}{2}$. Grösse sehr bedeutend sind, ganz abgesehen von den sehr problematischen Schätzungen für die höheren Ordnungen, und dass nur von $m = 3\frac{1}{2}$ bis $m = 8\frac{1}{2}$ eine mässige Uebereinstimmung obwalte.

Um einen engeren Anschluss auch für die hellen Sterne, für $m < 3\frac{1}{2}$, herbeizuführen, hat Gould eine etwas abgeänderte Formel nach dem Muster der Littrow'schen gebildet, nämlich die Formel $Z_m = 1{,}0691\,(3{,}2878)^m$, welche diesen Zweck erfüllt, aber jenseits der $8\frac{1}{2}$ Gr. wieder Zahlen liefert, welche wie bei jener um mehr als die Hälfte gegen die beobachteten zurückbleiben. Innerhalb der Grenzen von $m = 1$ bis $m = 8\frac{1}{2}$ verdoppeln sich nach der Formel nahezu die Sternzahlen beim Fortschritt von einer Ordnung zur nächsten Halbgrösse. Nach der Littrow'schen Formel würde nach den bei ihrer Construction gemachten Voraussetzungen die Grenze der Sterne $8\frac{1}{2}$. Grösse 22 mal (nach der Gould'schen Formel 18 mal) soweit entfernt von uns liegen, wie die äussersten Sterne erster Grösse.

Die Betrachtung, dass die Grössenschätzung der Sterne in

der Uranometrie bedeutend sorgfältiger hat geschehen können, wie bei den Arbeiten in der Durchmusterung, und in der That in den beiden Verzeichnissen vielfache Abweichungen zu bemerken sind, veranlasste Hrn. G. zu versuchen, ob die alleinige Benutzung der Uranometrieen von Argelander und Heis, natürlich nur für das Gebiet von $m = 1$ bis $m = 6$, einen vollkommneren Anschluss an die Beobachtungen ergebe, und da diese Erwartung sich nicht erfüllte, verband er damit noch seine Uranometria argentina, ohne aber ein wesentlich genügenderes Resultat zu erzielen. Die letzte Combination, die sich nun auf beide Himmelshälften erstreckte, führte ihn auf die Formel $Z_m = 3{,}2384\,(3{,}0184)^m$. Darnach ist ein gewisser Grad von Annäherung an die Durchmusterungs-Beobachtungen noch bis zu $m = 8$ erkennbar, wofern man zur Ergänzung die Angaben der letzteren behufs der Ausdehnung auf die südliche Hemisphäre verdoppelt.

Endlich macht Hr. G. darauf aufmerksam, dass durch den ganzen Himmel sich ein Strom oder Gürtel von besonders hellen Sternen hinzieht, der gegen die Axe der Milchstrasse etwa 25° geneigt ist und die letztere in genau diametral gegenüberstehenden Punkten, zwischen η Argus und α Crucis einerseits und in der Cassiopeia andererseits, schneidet, also gerade da, wo sie den Polen am nächsten kommt — ein Gürtel, welcher die meisten der hellen sichtbaren Sterne umschliesst, wie den Canopus, das südl. Kreuz, den Sirius, den Aldebaran und die hellsten im Schiff, im Orion, Centaurus etc. Dieser Gürtel, auf den schon J. Herschel aufmerksam wurde, als Sternschicht angesehen, welche die uns nächst benachbarten Fixsterne in sich begreift, würde nach seiner Meinung ausser Rechnung bleiben müssen, wenn man aus den Sternenverzeichnissen auf die Sternvertheilung schliessen und insbesondere die Entfernung bestimmen wollte, in der die Sternanhäufungen in der Milchstrasse ihren Einfluss geltend zu machen anfangen. In der That erweise sich alsdann, dass die Sternvertheilung bis zur 9ten Grösse inclusive nicht nur ziemlich gleichförmig ist, sondern dass auch die Vertheilung der Art ist, dass sich die Sternzahl angenähert bei jedem Fortschritt

um eine halbe Grösse verdoppelt und dass das Lichtverhältniss in je zwei auf einander folgenden Grössenordnungen 0,3968 wird, welches mit der aus photometrischen Versuchen gefundenen Verhältnisszahl 0,4 fast genau übereinstimmt. *Rd.*

FLAMMARION. Orbite apparente et période de révolution de l'étoile double ζ d'Hercule. C. R. LXXVIII, 342-346†.

Hr. FL. hat aus 64 vollständigen Beobachtungen des Doppelsterns ζ Heraclis, hauptsächlich angestellt von W. und O. STRUVE, von DAWES und ihm selbst, dessen Zwillingsbahn bestimmt, die einerseits durch die grosse Annäherung des Nebensterns (der röthlich und von 6ter Grösse ist) an den Hauptstern (der gelblich und von 3ter Grösse ist), andererseits durch die Kürze der Umlaufszeit sich auszeichnet. Die Umlaufszeit fand er zu 34 Jahre, die mittlere Entfernung der beiden Sterne zu 1,065″, das Maximum derselben zu 1,53″, das Minimum zu 0,59″. Bei grosser Nähe verschwindet der Begleiter gänzlich in dem Glanze des Hauptsterns, so dass der Schein einer Sternbedeckung hervorgerufen wird. So konnte z. B. W. STRUVE 1829 und 1831 den kleinen Stern mit den besten Instrumenten nicht mehr von dem grössern getrennt sehen, während er vor und nach dieser Zeit noch resp. diesseits und jenseits deutlich erkennbar war und dazwischen die Conjunction gefallen sein musste. Ueber ein gleiches Verschwinden wurde im Jahre 1864 von O. STRUVE berichtet, der den Begleiter zum letzten mal vor der Conjunction 1862, 74 sah und zum ersten mal nach derselben 1866, 74 wieder erkannte. Um dieselbe Zeit wurde er auch von DAWES wieder gesehen, während ihn ALVAN CLARK mit seinem 7zölligen Objectiv schon im Herbst 1865 getrennt erblickte. Aus den gesammten Angaben folgerte FL., dass das Verschwinden in dem Glanze des Hauptsterns mit der Entfernung 0,66″ beginne. Bemerkenswerth ist, dass am Ende des vorigen Jahrhunderts W. HERSCHEL im Jahre 1795 nicht von einem völligen Verschwinden, sondern nur von einem sehr schwierig gewordenen Erkennen spricht — zu einem Zeitpunkt, welcher dem der Conjunktion sehr nahe gelegen

haben muss. Als Elemente der scheinbaren Bahn wurde von Fl. gefunden: Grosse Axe 1,19″; Excentricität 0,603; Position des scheinbaren Perihels 298°; Durchgang durch das scheinbare Perihel 1864,35; Distanz des scheinbaren Perihels 0,59″; Umlaufszeit 34,57 Jahr. *Rd.*

D'Arrest. Auffindung neuer ausgezeichneter Fixsternspektren vom III. u. IV. Secchi'schen Typus. Astr. Nachr. LXXXIV, 263-268 u. 369-374†. (Nachtrag zu III, 12.)

Die hier mitgetheilten Beobachtungen wurden durch das Interesse hervorgerufen, welches der offenbar gewordene Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Sternspektren mit stark markirten mehr oder weniger breiten, dunkleren oder schwächeren Absorptionsstreifen einerseits und der röthlichen oder rothen Farbe gewisser, in den allermeisten Fällen variablen Sterne andererseits, erregt hat. Sie werden als Beiträge dargeboten zu den Beobachtungen, die schon 1861 von Schjellerup in seinem Katalog der isolirten rothen Sterne niedergelegt hat, wie zu denen von Secchi, der, nachdem er einige der schönsten Proben seines dritten Typus schon vorher entdeckt hatte, derartige Sterne systematisch aufgesucht hat und sich dabei genöthigt sah, seine drei ursprünglichen Typen durch einen vierten Typus zu vermehren.

Der gegenwärtige Beitrag hat nun insbesondere den Zweck, diese Sonderung weiter durchzuführen und enthält zu dem Ende nur die merkwürdigsten unter den ausgeprägten Zonenspektren des nördlichen Himmels, welche Hr. d'Arrest bei seiner spektroscopischen Durchmusterung bisher gefunden hatte, und die nicht früher wegen dieser Lichtbeschaffenheit schon bekannt gewesen sind. Secchi hatte sich 1868 hinsichtlich dieser Sternkategorie dahin ausgesprochen, dass, wenn der Himmel auch ziemlich reich an weniger markirten Colonnenspektren mit feinen zarten Banden sei, so seien doch vorzügliche Repräsentanten des III. und besonders des IV. Typus selten. Vom vierten kenne man bisher nur wenige.

In der zweiten Mittheilung (p. 369—374), in welcher der Verf. das in der ersten Abtheilung enthaltene, von der Beschreibung der Spektren begleitete Sternenverzeichniss fortsetzt, werden folgende allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt.

Noch ist kein entschieden weisser oder bläulicher Stern mit scharf gezeichnetem Absorptionsspektrum aufgefunden worden; dagegen giebt es auch viele auffällig gelbe und gelbröthliche Sterne mit gleichförmigem, gleichgültigen Spektrum, ebenso wie bei den farblosen Sternen. Als Beispiel dieser Art könne 61 Cygni gelten, dessen beide Componenten stark gelb, oder näher orangefarbig, nur indifferente Spektren haben. — Der prismatische Hauptcharakter vom dritten Typus ist allen bisherigen Erfahrungen zufolge fast sicher überall constant. Zwar ist in der Regel gegen das rothe Ende die Sonderung der Säulen schärfer ausgebildet, doch sind auch die Fälle nicht ganz selten, wo im Gegentheil das stärker brechende Ende durch dunkle Absorptionsbande säulenartig ausgebildet ist. Ferner sei es leicht, von blos angedeuteter Streifung an bis zu ganz discontinuirlichen Spektren (wie etwa das von α Herculis) alle Zwischenstufen von Absorptionsspektren am Himmel nachzuweisen. Bei dieser Stufenleiter sei aber die Färbung durchaus nicht immer entscheidend. Zufolge dieser und der obigen Erfahrung scheine ihm der Schluss auf das relative Alter der farbigen Sterne, sowie über den relativ niedrigen Temperaturzustand derselben doch nicht mit Zuverlässigkeit und nicht ohne zahlreiche Ausnahmen aus der detaillirten Beobachtung des Himmels zu folgern. Der Schluss über den Temperaturzustand sei allerdings im Allgemeinen nicht unwahrscheinlich, aber doch gewagt und spektroscopisch unerwiesen, allein der Schluss auf das Alter viel gewagter und durchaus unbeweisbar.

Schliesslich wird erwähnt, dass durch die vorgelegten Beobachtungsreihen die Zahl der Sterne des III. Typus fast verdreifacht ist, während die des IV. Typus nur wenig vermehrt ist, woraus sich bestätige, dass Sterne des IV. Typus ausserhalb der Variablen und der bestbekannten rothen Sterne am Nordhimmel nur sehr sparsam seien. *Rd.*

D'ARREST. Die vierte Linie im Spektrum des Orionnebels. Astr. Nachr. LXXXIII, 15-16†.

Es wird nur bemerkt, dass die von VOGEL, so wie von HUGGINS (s. 1864) im Spektrum des Orionnebels wahrgenommene dritte Wasserstofflinie $H\gamma$ als vierte dieses Nebels, identisch ist mit der von J. HERSCHEL 1868 mehreremale gesehenen, wie er sich überzeugt habe, indem er nach der Angabe in willkührlicher Scale die Wellenlänge zu 434,3 berechnete — entsprechend den Messungen von HUGGINS und VOGEL. *Rd.*

ZENKER. Ueber einige Punkte der von mir aufgestellten Kometentheorie. Astr. Nachr. LXXXIV, 103-112† cf. auch VI, 41 D.

Hr. Z. sucht hier einige Einreden, welche VOGEL und ZÖLLNER gegen seine Kometentheorie erhoben hatten, zu widerlegen und zweitens die Unhaltbarkeit der ZÖLLNER'schen Theorie weiter nachzuweisen.

Auf den von VOGEL erhobenen Einwand, der gleichzeitig die ZÖLLNER'sche Theorie trifft, dass es noch zweifelhaft sei, dass in den Kometen ausser dem Wasser als verdampfende Stoffe, besonders Kohlenwasserstoffe und stickstoffhaltige Substanzen vorhanden seien, weil die Spektrallinien nicht überall genau stimmten — wird zuerst die schon von ZÖLLNER gegebene Entgegnung wiederholt, dass die Uebereinstimmung des Typus der Spektra auch eine analoge, chemische Beschaffenheit erwarten lasse und dass die nicht genaue Coincidenz der Spektrallinien bei der grossen Mannigfaltigkeit der Kohlenwasserstoffe möglicher Weise durch Unterschiede der Druck- und Temperaturverhältnisse herbeigeführt sein könnte. Ferner habe man zu beachten, dass Verschiebungen der Spektrallinien auch durch die Bewegung der lichtgebenden Theilchen bewirkt sein können und zwar sowohl durch die kosmische Bewegung des Kometenkernes relativ zur Erde, als der kometarischen Bewegung der Theilchen relativ zum Kometenkerne. Die eine dieser Bewegungen würde die

Verschiebung nach dem rothen Ende, die andere die nach dem blauen Ende erklärlich machen. Ein zweiter Einwand von Vogel sei gegen seinen Satz gerichtet, dass jedes dem Sonnengebiet angehörige Gas, welches auch immer seine Temperatur sei, sobald es nur überhaupt auf dem dunklen Himmelsgrunde sichtbar ist, in denjenigen Linien des Spektrums erscheinen müsse, welche es seiner Natur nach aus dem Sonnenlicht absorbirt. Einmal sei dieser Satz eine einfache Folgerung des Kirchhoff'schen Satzes, dass für jede Strahlengattung das Verhältniss zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen bei derselben Temperatur das gleiche sei. Andererseits könne er zugeben, dass bei den niedrigen Temperaturen, welche man in den Kometen anzunehmen habe, die Intensität dieser Lichtausstrahlung zu gering sein würde, um die helleren Linien, namentlich in dem Spektrum des Kopfes des Kometen, zu erklären, dass aber nichts hindere, dort elektrische Processe (elektr. Strömungen) vorauszusetzen, welche die Linien sichtbar machen.

Dem Einwand von Zöllner, dass nach seiner Theorie stets auch ein gegen die Sonne gerichteter Schweif sichtbar sein müsse (s. Berl. Ber. 1872 p. 962), sucht er dadurch zu begegnen, dass er ausführt, wie die nach der Seite der Sonne hin sich bewegenden Theile, so weit sie nicht feste Theilchen mit sich fortrissen, nur höchst verdünnte Dämpfe seien, die kein Licht von merklicher Intensität reflektiren könnten, und dass diese Dämpfe ja nicht ihre Bewegung einer äusseren solipetalen Kraft verdankten, sondern der inneren molekularen Verdampfung, welche eine nach allen Seiten hin gerichtete Bewegung erzeuge, also, wenn Sichtbarkeit einträte, nicht einen solipetalen Schweif, sondern nur eine sehr allmählich abgetönte solipetale Lichtwolke hervorbringen würde. Uebrigens sollte ja auch nach Tyndall das vom Wasserdampf emittirte Licht grösstentheils dem ultrarothen Theile des Spektrums angehören, welcher auf das Auge keinen Eindruck machen könne, und bezüglich der Ausstrahlungen der Kohlenwasserstoffe hindere die niedrige Temperatur schon das Zustandekommen einer merklichen Intensität.

Im Uebrigen beziehen sich die Erörterungen des Hrn. Z.

gegen die Zöllner'sche Theorie auf die Unzulässigkeit der Annahme einer unipolaren Elektricität, namentlich auf die Unmöglichkeit der Zerstreuung der einen Elektricität. Ausserdem wendet er sich gegen die Unklarheit der Vorstellung über die Struktur und den Aggregatszustand der Schweiftheile in der Zöllner'schen Darstellung, die in verschiedenen Beziehungen zu Bedenklichkeiten führe. *Rd.*

H. Champion. Examen comparatif et critique des hypothéses qui ont été proposées pour expliquer la figure des comètes et l'accélération de leurs mouvements. C. R. LXXIX, 770-771†.

Der Verf. giebt als Inhalt des ersten Theils seiner mit vorstehendem Titel versehenen Abhandlung das Studium der Hypothesen über die repulsive Wirkung der Sonnenstrahlen an, bei welchem er sich 1) die Aufgabe gestellt, zu beweisen, dass eine nach dem Radius Vektor gerichtete Kraft in den beiden, durch die grosse Axe getrennten Hälften einer elliptischen Bahn zwei tangentielle Componenten von entgegengesetztem Zeichen entwickele, deren Wirkungen sich gegenseitig compensiren; 2) dass sie eine dritte, der Gravitation entgegengesetzte Componente ergebe, welche durch Ueberwiegen über die Centrifugalkraft der Rotation, die Bahndimensionen vergrössert und die Geschwindigkeit der periodischen Bewegung vermindert. Endlich habe er 3) zu beweisen gesucht, dass in den Entfernungen, in denen die Kometenschweife erscheinen, die Sonnenstrahlen keine merkliche Temperaturerhöhung in einer äusserst dünnen Materie hervorzurufen vermögen. *Rd.*

Schiaparelli. Étude sur la force de répulsion qui se fait sentir dans les comètes. Mondes (2) XXXV, 263-270†; Mem. d. Spettr. 1874.

Zuerst werden hier die Gründe angeführt, welche für die

Annahme einer repulsiven Kraft der Sonne bei der Schweifbildung der Kometen sprechen, und alsdann die Hauptansichten über die Natur dieser Repulsivkraft durchgegangen. In letzter Beziehung berührt Hr. SCH. zuerst, ohne auf weitere Erörterungen darüber einzugehen, die Meinung FAYE's, welche sich auf den Versuch stützt, dass im luftverdünnten Raum eine glühende Platinscheibe auf die durch den Inductionsfunken sichtbar gemachte dünne Luft eine Abstossung auszuüben scheint, und geht alsdann zu den Theorien von ZÖLLNER und ZENKER über, von denen der erste die Electricität als Repulsivkraft hinstellt, der zweite die in Folge der Verdampfung der kometarischen Materie erzeugte Reaction der Molecularbewegung. Hinsichtlich der ersten Theorie führt er nach einem Abriss der von ihrem Urheber gegebenen Motivirung die hauptsächlichsten ZENKER'schen Gegengründe an (s. Berl. Ber. 1872, 945) und hinsichtlich der zweiten Theorie, nach der Auseinandersetzung ihrer Hauptzüge folgende Gegengründe: 1) Die Geschwindigkeit der Dampfmoleküle bei der Verdampfung, welche ZENKER, sie mit der Sauerstoffgasmolekelgeschwindigkeit in der CLAUSIUS'schen Gastheorie vergleichend, auf etwa 500^{m} angenommen habe, lasse erhebliche Bedenken zu und 2) fehle es für den von ZENKER vorausgesetzten Vorgang an Analogieen in der Natur. Im Gegentheil sehe man z. B. an den Cirruswolken, die eine ähnliche Constitution hätten, wie angeblich die Kometenmaterie, keine Tendenz zur Aussendung einer Art Erdschweifes, und Eispartikelchen im Vacuum, durch eine starke Linse beleuchtet, erschienen in keiner analogen Weise afficirt. 3) Es sei die Vorstellung unannehmbar, zu der Z. seine Zuflucht nehme, um die ungeheure Schnelligkeit zu erklären, mit der zuweilen der Kometenschweif anwachse, nämlich dass die kleinen Eistheilchen im Schweife, heftig mit einer Geschwindigkeit von mehreren Kilometern auf einander stiessen und sich (um die erforderliche Dauerhaftigkeit zu erlangen) zu grösseren Massen wieder vereinigen. 4) Unerklärlich seien danach die doppelten, vielfachen und namentlich die gegen die Sonne gerichteten Schweife, und ebenso 5) die anfängliche Ablenkung der Schweife und deren

Heraustreten aus der Bahnebene; ferner die oftmals auftretende hohle und dilatirte Form des Kopfes etc. *Rd.*

Virlet d'Aoust. Sur une nouvelle théorie de la formation des comètes et de leur queues. C. R. LXXIX, 579-581†; Inst. 1874. II, 290.

Hr. V. d'A. erzählt, dass er ursprünglich (1835) der Ansicht gewesen sei, dass die Kometen in der Bildung begriffene Weltkörper seien, dass der noch im feuerflüssigen Zustand befindliche Kern an seiner Oberfläche zu erstarren begonnen habe und der Schweif von den durch die Risse und Spalten der Kruste dringenden Strahlungen gebildet werde. Diese Ansicht habe damals bei Arago Beachtung gefunden, indem derselbe in seinen astronomischen Vorträgen sie zwar nicht für einwurfsfrei, aber doch für besser den Erscheinungen entsprechend erklärte, als die übrigen in jener Zeit bestehenden Hypothesen. Später habe er sich zur Hypothese von Saigny bekannt, nach welcher der Schweif durch das vom Kometen ausgestrahlte und von seiner nachgezogenen weit ausgedehnten Atmosphäre reflektirte Licht gebildet sein soll — wobei sich z. B. auch der dunkle Zwischenraum zwischen Kern und dem Anfang des Schweifes sehr gut erklären liess. Seit aber Beziehungen zwischen Kometen und Meteorschwärmen sich herausgestellt hätten, sei er der Meinung geworden, dass der Schweif aus Partikelchen eines dem Kometen nachfolgenden Meteorschwarms bestände, der das vom Kern ausgehende Licht reflektire. Dabei fänden die am Kometen von Coggia beobachteten Besonderheiten eine leichte Erklärung — namentlich würden die bandförmigen Ringe von Schichten verschiedener Dichtigkeit erzeugt sein können. Auch die Zahl, Richtung und oft ungeheure Ausdehnung der Schweife bildeten dann keine Schwierigkeiten mehr. *Rd.*

A. Barthélemy. Note sur la stratification de la queue

de la comète Coggia. Mondes (2) XXXIV, 626-627; C. R. LXXIX, 313-314.

— — Nouvelle note sur la queue de la comète Coggia. C. R. LXXIX, 578-579.

Hr. B. vergleicht die in dem Schweif des Kometen von Coggia beobachteten Schichtungen mit den kleinen Wellenzügen, welche von einem, in einer ruhenden Wasserfläche sich bewegenden kugelförmigen festen Körper entstehen. Die Aehnlichkeit trete noch mehr hervor, wenn dieser Körper zerreiblich sei, wie z. B. die Berliner Blaukugeln, indem die sich ablösenden pulverigen Theilchen desselben sich in den Wasserfältchen anhäufen. Es scheint dies Hrn. B. mehr als ein Vergleich zu sein, und der widerstehende Aether die Rolle des widerstehenden Wassers spielen zu sollen.

In der zweiten Notiz (C. R. 578) schreibt Hr. B. auch die Abweichung der Schweifrichtung von der des Radius Vektors, welche nach Heis am 5. Juli 20° betrug, dem Widerstand eines interstellaren Mediums zu, dessen Dichtigkeit gegen die Sonne hin, wie die der Erdatmosphäre gegen die Erdoberfläche hin, zunehme, und namentlich in der Nähe der Sonne schwerer sei als der gasförmige Bestandtheil des Schweifs. Dieser gasförmige Bestandtheil führe, wie bei den mit Rauch verbrennenden Körpern, die festen staubförmigen Theile des Schweifs, die nach den spectroscopischen Untersuchungen mit in ihm enthalten sind, mit sich. Die sonstige Form der Schweife, auch bei anderen Kometen, stehe damit in vollem Einklang. *Rd.*

Wolf et Rayet. Note sur la comète de Coggia. C. R. LXXIX, 369-372†; Mondes (2) XXXIV, 712-713; Inst. 1874. II, 275.

Es wird hier angeführt, dass die successiven Gestaltungen des Kopfes des Kometen von Coggia in mehreren Punkten an den Kometen von 1861 erinnerten, den man nach den Zeichnungen von Secchi den glänzenden Kern gegen die Sonne hin in einen Lichtfächer sich ausdehnen sah und der einen nach Innen parabolisch geformten Lichtabfall zeigte. Aehnliches habe

auch der Komet von 1858 dargeboten. Dieses Aussehen und insbesondere die beiden Lichtwedel (panaches), welche sie selber am 14. Juli sahen und die an demselben Tage auch in England von Newall gesehen wurden, erinnerten zugleich an die von Roche in seiner Abhandlung über die Kometenatmosphären theoretisch berechnete und gezeichnete Curve, und schienen damit die Hypothesen zu rechtfertigen, auf die der letztere seine Theorie gründete. Während des Formwechsels änderte der Komet von Coggia sein Spektrum nicht. *Rd.*

Heis. Sur la comète de Coggia. C. R. LXXIX, 465-466†; Mondes (2) XXXV, 41-42; Ann. d. chim. (5) III, 430-432.

Faye. Remarques. C. R. LXXIX, 466.

Mittheilung der täglichen Beobachtungen der Schweiflänge von 4.—20. Juli, so wie der Art, wie die Abweichung der Schweifrichtung vom Radiusvektor bestimmt worden. *Rd.*

Cleveland Abbe. Observations of the tail of Coggia's comet. Astr. Nachr. LXXXIV, 353-366†.

Es wird hier das Resultat der täglichen, nur durch einzelne ungünstige Tage unterbrochenen Beobachtungen mitgetheilt, welche sich auf die Zeit vom 18. Juni bis 22. Juli erstrecken und die Lage des Kerns, so wie Form und Ausdehnung des Schweifs in seinen verschiedenen Wandlungen durch Coordinatenbestimmung angeben. Die letzteren sind mit Hülfe der Argelander'schen Durchmusterung, und wo diese nicht ausreichte, mit Hülfe der Uranometrie desselben gewonnen. Die Originalzeichnungen des Kometen, welche diese Gestaltungen darstellen, sind nicht selber beigegeben, können aber nach den Coordinatenangaben leicht den Umrissen nach reproducirt werden. *Rd.*

A. W. Wright. Polariscopic observations of Coggia's comet. Sillim. J. (3) VIII, 156.

Während der Zeit, in welcher der Komet die günstigste Stellung hatte, fand W. nur ein- oder zweimal die Himmelsbeschaffenheit für Polarisationsbeobachtungen geeignet. Am 5. Juli erkannte er in den Momenten, wo die Gegend des Kometen wolkenfrei war, dessen Licht als deutlich nach einer durch die Schweifaxe und die Sonne gehenden Ebene polarisirt. Am 14. Juli bei wolkenfreiem Himmel, jedoch anfangs durch Dämmerungshelle gestört, zeigte sich das Licht ebenso polarisirt, allein entschieden schwächer als den ersten Abend und bestand dasselbe folglich zu einem grossen Theil aus reflektirtem Sonnenlicht. Die spectroscopischen Beobachtungen ergaben für den Kern ein continuirliches Spektrum, gleichend dem eines Sterns sechster Grösse, nur dass die Endfarben nicht unterschieden werden konnten. Das Spektrum der Coma bestand aus den gewöhnlichen drei Streifen der Kometenspektra, nur dass sie nicht auf der brechbareren Seite verwaschen, sondern beiderseits scharf begrenzt waren, namentlich der mittlere, welcher auch die beiden seitlichen um mehr als das Zweifache an Helligkeit übertraf. *Rd.*

---

d'Arrest. Kopenhagener Beobachtungen des Kometen Coggia; Beschaffenheit seines Spektrums. Astr. Nachr. LXXXIV, 137-140, 171-172†.

Koma und Schweif des Kometen liessen sich schwer spectroscopisch untersuchen, weil sie sich zu wenig merklich vom Himmelsgrunde abhoben, der Kern dagegen gab ein sehr schönes, continuirliches Spektrum mit einigen dunklen Absorptionsbändern, welches sich vom Roth bis in's Blau hinein erstreckte, inzwischen kürzer und lichtärmer war, als das eines Fixsterns von gleicher Helligkeit. In seinem grösseren Spektroscop sah er überdies von den drei, durch Huggins und Vogel bei den Kometen der letzten Jahre nachgewiesenen Gaslinien, lothrecht auf das continuirliche Spektrum, die mittelste A — etwa 517, zunächst bei b_4 — ganz deutlich. Dieselbe war bei engem Spalt scharf gegen das rothe Ende, sehr verwaschen gegen das vio-

lette Ende. Die zweite Linie *B* — etwa 560 im Gelb, und der Haupt-Nordlichtlinie zunächst — war ebenfalls deutlich, aber schwächer und nach beiden Seiten verwaschen. Von der dritten Gaslinie *C* — etwa 470 im Blau, waren kaum bisweilen Spuren wahrzunehmen. Das Intensitätsverhältniss der Linien *A*, *B*, *C* war nahe 5 : 4 : 1. *Rd.*

Zenker. Polarisation des Lichts im Kometen Coggia. Astr. Nachr. LXXXIV, 173-174†.

Am 14. Juli und den folgenden Tagen erkannte Z. im Kopf des Kometen Licht, welches nach der durch den Kometen und die Sonne gehenden Ebene polarisirt war, also reflektirtes Sonnenlicht, doch schien ihm der polarisirte Antheil nur gering zu sein. Er bediente sich vornehmlich einer mit dem Ocular des Fernrohrs verbundenen Kalkspathplatte. *Rd.*

Secchi. Beobachtungen des Coggia'schen Kometen in Rom. Spektrum desselben. C. R. LXXIX, 20, 284; Naturf. VII, 305-306, 342, 370-371; Inst. 1874. II, 266.

Rayet. Spektrum des Coggia'schen Kometen. C. R. LXXVIII, 1650; Naturf. VII, 309-310.

J. N. Lockyer. Gestalt und Spektrum des Coggia'schen Kometen. Nature 1874. 23. July; Naturf. VII, 345-347.

La comète de Coggia. (Zeichnungen des sehr interessanten Schweifs in der Form welche derselbe am 2. u. 14. Juli hatte.) Mondes (2) XXXV, 138-140.

Tietjen. Die Bahn des Coggia'schen Kometen. Ausl. XLVII, 680.

Coggia's Komet. Ausl. XLVII, 560.

A. C. Ranyard. Coggia's comet. Nature X, 184-185 (L).

J. R. Hind und Anon. Coggia's comet. Nature X, 191, 267-271, 287. — ib. 212, 226-227 (Briefwechsel).

Observatories in U. States. Nature X, 186-189, 206-208.

Une comète en 1874. Mondes (2) XXXIV, 369-370†.

Ankündigung des von Coggia in Marseille am 17. April entdeckten Kometen, der zuerst sich nur telescopisch und als schwach neblige Masse zeigte, als eines solchen, der von hervorragendem Glanze zu werden verspräche. Am Ende Juni erschien dessen Kern in der Helligkeit eines Sterns vierter Grösse. Secchi erkannte in demselben durch das Spectroscop Kohle oder Kohlenoxyd. *Rd.*

Forbes. Transit of Venus. 100 pp. 12 with numerous illustrations. London and New-York. Sillim. J. (3) VIII, 478.

Die genannte Schrift enthält nach der Angabe im Sillim. J. die Zusammenstellung einer Reihe von Artikeln aus der Zeitschrift Nature, und giebt eine ausführliche Darstellung des Gegenstandes und die Methode der Beobachtung mit einem Bericht über die von den verschiedenen Regierungen veranstalteten Expeditionen. *Rd.*

---

de Kéricuff. Le passage de Vénus. Mondes (2) XXXIII, 451-452 u. XXXIV, 204-206†.

Die bekannte Erscheinung des schwarzen Tropfens oder Fadens in der Nähe des Contakts des Sonnenrandes mit dem Rande eines vor der Sonnenscheibe vorübergehenden Planeten, welche die Beobachtung des genauen Berührungsmomentes unsicher macht, schreibt Herr Kéricuff der Interferenz der vom Planetenrande gebeugten und durch die Planetenatmosphäre hindurchgehenden Sonnenstrahlen zu, und bezeichnet in Folge dieser Auffassung als Zeitpunkt des geometrischen Contacts bei der ersten inneren Berührung den Augenblick, welcher dem ersten Auftreten der Erscheinung des Tropfens oder Fadens unmittelbar vorausgeht, bei der zweiten inneren Berührung den Augenblick des Verschwindens der Erscheinung. Ebenso werde beim ersten äusseren Contact die Erscheinung mit dem Moment der geometrischen Berührung beginnen und etwas nachdauern, und beim

zweiten äusseren Contact der geometrischen Berührung vorausgehen und mit dem Eintritt der letzteren, oder sehr wenig nachher wieder verschwinden.

In der zweiten Mittheilung (XXXIV, 204) wiederholt Herr Kéricuff seine Ansicht mit dem Hinzufügen, dass die Ansicht von Wolf und André (dass die Erscheinung lediglich von dem Beobachtungsinstrument herrühre) auf dasselbe Resultat leite, und dass die Beobachtungsdifferenzen, die sich bei dem letzten Merkurdurchgang bemerkbar gemacht haben, soweit die Angaben der Contactzeiten auf die Phase der Erscheinung der schwarzen Tropfen oder Fäden Bezug genommen habe, obiger Erklärung nicht ungünstig seien. *Rd.*

Expédition anglaise pour l'observation du passage de Vénus. Personel des stations et instructions générales de l'astronome royal. Mondes (2) XXXIV, 380-388†.

Vorstehendes enthält ausführlich die von der Greenwicher Sternwarte ausgegangenen Instructionen für die englische Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges. Unter anderem werden die Anweisungen zur Berichtigung der Instrumente, zur Ermittelung ihrer Fehler, sowie Anordnungen zur Einübung in den Gebrauch derselben gegeben, damit es zur Zeit des effectiven Durchganges nicht an der nöthigen Gewandtheit weder bei den Hauptoperationen noch bei den Nebenbestimmungen fehle, etc. *Rd.*

Dumas. Rapport sur l'état des préparatifs pour les expéditions chargées par l'Académie d'aller observer le passage de Vénus sur le soleil le 9 Dec. 1874. C. R. LXXVIII, 1796-1806†.

— — Passage de Vénus sur le soleil. Mondes (2) XXXIV, 370-388†.

Neben den Nachrichten über die getroffenen Vorbereitungen und die sehr umsichtigen Anordnungen für die Expeditionen

werden unter anderen die sechs ausgewählten Beobachtungsstationen, das denselben zugewiesene Beobachtungspersonal genannt und die denselben mitgegebenen Instrumente angeführt, von denen namentlich vier achtzöllige Aequatoriale (mit Objectiven von EVRARD) als Instrumente, die denen der anderen fremden Beobachtungs-Expeditionen überlegen seien, hervorgehoben. *Rd.*

VAN DE SANDE BAKHUYZEN. Von der Bildung des sogenannten schwarzen Tropfens beim Venusvorübergang. Astr. Nachr. LXXXIII, 305-316†.

Herr BAKHUYZEN hat den STRUVE'schen Vorschlag in Ausführung gebracht, die Natur der Bildung des schwarzen Tropfens durch Beobachtungen an Nachahmungen des Vorüberganges zu studiren. Er wendete verschiedene Fernröhre (von 2 bis 10 Zoll Oeffnung) an, welche die Bildung und Zerreissung des Tropfens innerhalb der Grenzen des Beobachtungsfehlers an der, in etwa 230^m Entfernung aufgestellten Nachbildung der Sonne und Planetenscheibe gleichzeitig zeigten.

Zunächst überzeugte er sich, dass die Erscheinung nicht von der sphärischen Aberration des Objectivs herrühre, indem er die Oeffnung eines siebenzölligen Refractors durch Diaphragmen successiv bis zu 2″ verminderte, und fand, dass das schwarze Band statt sich zu verkleinern, breiter wurde. Dabei konnte nicht etwa eine Minderung der Lichtstärke von Einfluss gewesen sein, da die Zwischenschiebung eines Moderationsglases zwischen Ocular und Auge bei voller Objectivöffnung die bedeutende Verbreiterung des Bandes nicht hervorrief. Dass ferner die Irradiation einen merklichen Einfluss ausüben sollte, schien ihm nach den Arbeiten von HELMHOLTZ und Anderen über die Irradiation nicht wohl annehmbar. Nächstdem blieb ihm daher nur noch die ungenaue Pointirung, die Polyopie und die Diffraction zu untersuchen. Die ungenaue Pointirung erwies sich in keiner irgend merklichen Weise wirksam, da die Verstellung des Oculars an dem siebenzölligen Refractor die Breite des schwarzen Bandes nicht änderte, sondern die Bilder nur weniger scharf machte.

Auch Polyopie konnte nur von sehr untergeordnetem Einfluss sein, da die Zwischenschiebung einer sehr kleinen, nur wenige Zehntel Millimeter weiten Oeffnung, welche als künstliche Pupillenverkleinerung dieselbe beseitigen musste, das Band verbreiterte statt zu verschmälern, gerade so wie eine Verkleinerung der Objectivöffnung. Ein sehr befriedigendes Resultat gab dagegen die Prüfung auf die Wirkung der Diffraction an den Rändern des Objectivs oder der Diaphragmen. Zu dem Ende berechnete Herr Bakhuyzen, von dem Falle des genauen inneren Contacts ausgehend, für verschiedene Objectivöffnungen (von 10″, 7″ und 4″ Durchmesser) die Werthe, welche die Lichtintensität der verschiedenen Punkte des Lichtfeldes zwischen Sonnen- und Venusrand mit der allmählichen Entfernung von der Contactstelle durchläuft — als Einheit diejenige Helligkeit angenommen, welche die Sonne im Fernrohr haben würde, wenn keine Diffraction stattfände. Nimmt man nun mit dem Verf. an, dass bei einer hinreichenden Abblendung der Helligkeit in der Mitte der Sonnenscheibe, um das Auge nicht zu stark zu belästigen — Helligkeiten von 0,02 und darunter sich bei der Beobachtung nicht werden von der Helligkeit der dunklen Venusscheibe unterscheiden lassen: so lässt die Tabelle der obengedachten Intensitätswerthe in einer von der Contactstelle abrückenden Richtung die Bildung eines ziemlich scharf abgeschnittenen dunklen Bandes erkennen, dessen Ausdehnung vom Fernrohr, von der Helligkeit der Sonnenscheibe und der Empfindlichkeit des Auges abhängt, und dessen Breite mit der Kleinheit der Objectivöffnung wächst. Es lässt sich auch folgern, dass unter Umständen kleine Aenderungen in der Helligkeit oder in der Empfindlichkeit des Auges einen grossen Einfluss auf die scheinbare Grösse des dunklen Bandes haben können. Dies fand er auch bestätigt, als er die Helligkeit des Hintergrundes beim künstlichen Venusapparat, die anfangs sehr gross war, durch eine Milchglasplatte zwischen Apparat und Beleuchtungslampe verminderte, indem sich das Band für sein Auge sehr merkbar verschmälerte. Auch in Greenwich soll man diese Erfahrung gemacht haben.

Nachdem der Verf. nun aus der Vergleichung seiner Beob-

achtungen mit den Ergebnissen der Diffractionsbestimmungen geschlossen, dass wenigstens für seine Fernröhre und für seine Augenbeschaffenheit die Diffraction die Hauptursache der Erscheinung sei, geht er zur Betrachtung der Diffractionswirkung für die Zeit über, welche kurz auf den ersten inneren Contact folgt, oder dem zweiten inneren Contact kurz vorausgeht. Zu dem Ende berechnete er für ein Fernrohr von 4″ Oeffnung in ähnlicher Weise, wie er es für den Contactmoment selbst gethan, die Lichtintensitäten für eine Strecke des Zwischenraumes zwischen Sonnen- und Planetenrand, und zwar unter Voraussetzung zweier bestimmten sehr geringen Maasse für die kleinste Entfernung der beiden Ränder (nämlich für Entfernungen gleich einem und zwei Zehntel des Secundenbogen der Venusscheibe). Die Tabellen, welche die berechneten Werthe enthalten, lassen erkennen, dass zwischen den Rändern ein dunkles Wölkchen sichtbar werden müsse, dessen Helligkeit in der Nähe der, dem Contact entsprechenden Stelle nahezu dem kleinsten Abstand der Ränder proportional ist. Es fragte sich nun, bei welcher Entfernung δ sich das schwarze Band bilden werde, d. h. wann die Intensität zwischen den Rändern sich nicht mehr von dem Dunkel der Planetenscheibe unterscheiden lassen werde. Im Allgemeinen werde es klar sein, dass dieser Zeitpunkt dem Moment des wahren Contacts um so näher liegen werde, je grösser bei gleichem Werth von δ die Lichtintensität des Wölkchens ist, also namentlich bei Fernrohren mit grösserer Oeffnung. Die Berechnung der Intensität im Centrum der Wolke für Objectivöffnungen von resp. 10″, 7″, 4″, zeigen in der That, dass diese bei obigen Werthen von δ, nahe der Grösse der Oeffnung und dem Werthe von δ proportional ist, dass also der Fehler, den man begeht, wenn man jenen Moment für den Moment des wahren Contacts nimmt, für gleich empfindliche Augen dem Oeffnungsdurchmesser des Fernrohrs umgekehrt proportional wird. Die Vergleichung seiner Beobachtungen scheinen darzuthun, dass bei einem vierzölligen Objectiv das δ die Grenze 0,05″ nicht übertreffe, was einem Zeitfehler von etwa 1,5 Sec. entspreche.

Man würde hiernach bei den Beobachtungen der wirklichen

Venusdurchgänge nicht Fernröhre von zu kleiner Oeffnung und von zu geringer Vergrösserung anwenden müssen, und um den Fehler möglichst klein zu machen, den Zeitpunkt bemerken, wo der Raum zwischen den Rändern eben anfängt (resp. eben aufhört) an Helligkeit mit derjenigen der inneren Planetenscheibe vergleichbar zu werden. *Rd.*

Amigues. Sur l'aplatissement de la planète Mars. Mondes (2) XXXIV, 272; C. R. LXXVIII, 1557-1559†.

Herr Amigues stellte sich das Problem, die sphäroidische Gleichgewichtsform der flüssigen Oberfläche einer mit mässiger Geschwindigkeit rotirenden, mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht bedeckten Kugel zu bestimmen, und kommt nach der Lösung bei der Anwendung auf die Verhältnisse des Mars auf den Schluss, dass die mittlere Dichtigkeit der Oberflächenschicht 1,54 der mittleren Dichte des Kerns sein werde. *Rd.*

Terby. Areographische Fragmente. Manuscrit et dessins originaux et inédits de l'astronome J. A. Schroeter, de Lilienthal, et configuration des taches de la planète Mars à la fin du XVIIIe siècle, d'après les dessins inédits de J. H. Schroeter. Mondes (2) XXXIII, 214-219; Bull. d. Brux. 1874. XXXV, 188.

Herrn Terby gelang es, von dem Enkel des Astronomen J. A. Schroeter Einsicht zu erlangen in das Manuscript und die Zeichnungen des Werkes des letzteren, welches derselbe unter dem Titel „Areographische Fragmente" angekündigt, aber durch den Eintritt seines frühzeitigen Todes (1816) herauszugeben verhindert worden war. Dies Werk, welches bisher für die wissenschaftliche Welt verloren zu sein schien, umfasst 61 Hefte in 4°, die ein Ganzes von 982 Seiten (einschliesslich eine detaillirte Tabelle von 102 Seiten) bilden und es gehören zu dem Manuscript 16 Originaltafeln, welche von Schroeter selbst gezeichnet worden waren, und 14 gestochene Tafeln, zu denen die Kupferplatten noch vorhanden sind. 217 Figuren stellen die

Flecken des Mars vor, und die übrigen gehören zu speciellen Demonstrationen. Die Tafeln enthalten drei Zeichnungen von 1785, eine von 1787, zwei von 1788, 18 von 1792, drei von 1794, eine von 1795 und 101 für 1798, 73 für 1800 und 1801, und 15 für 1801 und 1803.

Das Werk zerfällt in 9 Kapitel. Das erste derselben giebt die Resultate seiner Beobachtungen aus den Jahren 1785, 87, 88, 92, 94, 96; das zweite die Beobachtungen von 1798, vor der Epoche, wo der Planet der Erde sehr nahe kam, das dritte die Beobachtungen vom 26. Aug. bis 13. Septbr. (die Zeit der grössten Erdnähe) und zwar bezieht sich die erste Abtheilung desselben auf den Südpolarfleck und die Lage der Umdrehungsaxe, die zweite Abtheilung auf die sphäroidische Gestalt des Planeten und die Messung seines Durchmessers, und die dritte Abtheilung auf die dunklen Flecke. Das vierte Kapitel betrachtet die dunklen Flecke nach der Opposition und der grössten Erdnähe. Im fünften Kapitel wird das Studium des Südpolarflecks bis zum 20. Nov. wieder aufgenommen, und die Bestimmung der Lage der Axe, der Schiefe der Ekliptik des Mars, sowie die Lage seiner Aequinoctial- und Solstitialpunkte behandelt. Das sechste Kapitel giebt die Beobachtungen der hellen Flecke an beiden Polen seit dem 20. Nov. Im siebenten Kapitel folgen die Beobachtungen von 1800 und 1801, im achten die von 1802 und 1803, und im neunten schliesst sich ein Aperçu über die physische Constitution des Mars an.

Ein eingehendes Studium der Schroeter'schen Zeichnungen, namentlich der aus den Jahren 1798 und 1800 gestattete, die Reihe der Ansichten, welche der Planet um diese Zeit bot, herzustellen, und es bestätigte sich damit die Permanenz jener Fleckenreihe. Man sieht auf der Marsscheibe sich aufeinander folgen: das Meer Meraldi, das Meer von Kaiser, den Ocean von Dawes, die Meerenge von Herschel II mit der Insel von Philipps und die Engen von Arago und Newton. Eine der Zeichnungen giebt die Meerenge von Herschel II fast von der identischen Form mit der von Beer und Mädler 1830 dargestellten und man erkennt in der That den kugelförmigen, an einem Faden

hängenden Fleck, welchen diese Beobachter mit *a* bezeichneten, und den sie als Anfangspunkt der areographischen Längen wählten. — Dr. KAISER hatte die Aufmerksamkeit auf zwei Flecke von W. HERSCHEL gelenkt, die sich in nordwärts gerichtete Spitzen endigten, und von denen der eine dem Meer von KAISER in der Rotationsbewegung vorangeht, der andere ihm folgt, und welche resp. der Enge von HUGGINS und der Enge von DAWES zu entsprechen scheinen. Das Auffallende dabei ist, dass die von HERSCHEL als deutlich sichtbar bezeichneten Spitzen von den neueren Beobachtern kaum, und nur mit den besten Instrumenten erkannt werden konnten, während in den SCHROETER'schen Zeichnungen, namentlich in denen von 1800 in jener Gegend zahlreiche Flecke mit ganz ebenso nach Norden gerichteten Spitzen sich finden. Man könnte dort an allmähliche Aenderungen in der Höhe des Meeres oder des Küstenniveau's denken.

SCHROETER erklärt die dunklen Flecke nach der damals noch sehr gewöhnlichen Ansicht aus dem Vorhandensein von Wolken und muss daher wegen ihrer sehr geringen Veränderlichkeit gewisse Strecken des Terrains als diese Niederschlagsform sehr begünstigend annehmen. Seine Erklärung der hellen Polarflecke kommt dagegen auf die jetzt mit Recht gangbare hinaus, und seine Beobachtungen hinsichtlich der sehr bedeutenden Dimensionsänderungen stimmen auf das Vollkommenste mit den Stellungsänderungen des Planeten gegen den Sonnenkörper.

Die oben erwähnten Messungen führten auf folgende Resultate:

Breite des Südpols des Mars	60° 33′ 12″
Länge desselben	172° 54′ 44″
Schiefe der Ekliptik	27° 56′ 51″
Länge des Frühlingsäquinoctiums für die nördliche Halbkugel	264° 53′ 35″
Scheinbarer Durchmesser am 1. Sept. 1798	26,17″
Scheinbarer Durchmesser für die mittlere Entfernung von der Sonne	9,84″.

Rd.

TACCHINI. Interference au contact de Jupiter et de son satellite; confirmation de la théorie de M. de KÉRICUF. Mondes (2) XXXIV, 370.

Am 17. April 1874 gegen 10 Uhr wurde der Vorübergang eines Jupiterstrabanten vor dem Planeten beobachtet. Die Beschaffenheit der Atmosphäre war sehr günstig: Die zahlreichen weissen und dunklen Flecke, sowie die blass rosa Zone war deutlich sichtbar. Wenige Augenblicke vor der scheinbaren Berührung erschien der Rand des Planeten wie geradlinig abgeschnitten, und man sahe zwischen Trabant und Planeten einen schwarzen Faden, der allmählich verschwand, so dass der Augenblick des Contact unbestimmt gelassen wurde, der Rand mit einer Mondportion wie verwachsen schien. Die Helligkeit des Trabanten zeigte sich grösser als die des Randes. *Rd.*

FLAMMARION. Phénomènes observés sur les satellites de Jupiter. C. R. LXXVIII, 1295-1298†.

Am 25. März 1874 sah Herr FLAMMARION zwei kreisrunde dunkle Flecke auf dem Jupiter in einer sehr hellen weissen Zone auf der nördlichen Hälfte, anfangs sich fast berührend, nachher allmählich auseinander gehend, von O nach W vorschreitend, und von denen der erste, nördlichere, viel dunkler und etwas grösser als der zweite erschien. Gleichzeitig bewegte sich, mit ihnen parallel auf einer nördlicher gelegenen grauweissen Zone, eine Strecke westlich vorausgehend, ein dritter runder Fleck, ein wenig dunkler als der Hintergrund, sonst hinsichtlich seiner Helligkeit zwischen den beiden ersten Flecken stehend. Als dieser dritte Fleck in die Nähe des Westrandes der Planetenscheibe gelangte, wandelte er sich nach einem kurzen Verschwinden in einen hellen Fleck um, und dabei erschien zugleich etwas darunter ein vierter heller Fleck. Kurz nach der Erreichung des Randes trennte sich der dritte und vierte Fleck von der Planetenscheibe als helle Punkte, während der erste und zweite Fleck fortfuhr, sich in ihrer früheren Weise auf der

Planetenscheibe weiter zu bewegen. Der dritte Fleck erwies sich als der dritte Jupitersmond und der erste als sein Schatten, sowie der vierte Fleck als der zweite Mond, und der zweite Fleck als der Schatten desselben. Dass der zweite Mond bei seinem Vorübergehen vor der Scheibe seines Planeten erst am Rande sichtbar wurde, bewies, dass seine Helligkeit mit der des Hintergrundes gleich war und erst an dem lichtschwächeren Rande denselben überstrahlte. Auffallend aber war, dass der dritte Mond, der grösste und sonst hellste der vier Monde, beim Vorübergange dunkler erschien als der Hintergrund, also auch dunkler als der zweite, sonst lichtschwächere. Dieser Umstand, der wohl schon früher, aber selten beobachtet wurde, ist verschieden erklärt worden. Stefan Alexander in New Jersey schreibt ihn der Absorption und Interferenz der vom Jupiter reflectirten Lichtvibrationen zu; Secchi sucht den Grund in permanenten Flecken auf der Oberfläche des Trabanten, verbunden mit der Voraussetzung, dass seine Axendrehung eine kürzere Periode habe, wie seine Umlaufszeit um den Planeten. Flammarion endlich erklärt die Erscheinung aus dem Vorhandensein einer merklichen Atmosphäre um die Jupitersmonde, welche, je nachdem sie mehr oder weniger mit Wolken erfüllt ist, weniger oder mehr Sonnenlicht reflectire, also die Mondscheibe weniger oder mehr hell erscheinen lasse. Dies würde unter der Annahme, dass die Atmosphäre des zweiten Mondes besonders hoch und dicht ist, auch erklären, warum sein Schatten sehr viel heller als der des dritten Mondes erschien. *Rd.*

Stephen Alexander. Ueber gewisse Lichterscheinungen an den Jupitersmonden. Astr. Nachr. LXXXIII, 273-278, LXXXIV, 305-312, 311-314†.

Herr Stephen Alexander giebt hier nach einer Zusammenstellung der von verschiedenen Astronomen (Schroeter, Harding, Bond, Tebbutt, Flammarion, Knobel) wiederholentlich gemachten Beobachtung an den drei ersten Jupitersmonden, dass diese beim Vorübergang vor der Planetenscheibe in der Nähe des

Randes als helle, gegen die Mitte hin als dunkle Scheibchen zu erscheinen pflegen — die nach seiner Ansicht allein ausreichende Erklärung der Erscheinung, dass dieselbe auf Absorption und Interferenz beruhe. Insbesondere sei es die Absorption der von der Randgegend der Planetenscheibe reflectirten Strahlen durch den langen Weg in der Planetenatmosphäre, welche das Licht des Jupiter dort gegen das von dem Trabanten reflectirte abschwäche. Die früher beliebte Erklärung durch dunkle Flecke auf derjenigen Seite der Oberfläche des Trabanten, welche der Erde zu den Zeiten zugekehrt sei, wo er dunkel erschiene — weist er zurück, weil es nicht wohl anzunehmen sei, dass die dunklen Seiten der Monde gerade immer uns dann zugekehrt sein sollten, wenn sie vor dem Centraltheil des Planeten oder in dessen Nähe sich befänden, und dass es ganz unannehmbar sei, dass diese Eigenthümlichkeit zugleich alle drei Monde träfe. Ebenso weist Herr STEPHEN ALEXANDER die neuerdings von FLAMMARION aufgestellte Hypothese zurück, dass die betreffenden Monde eine ausgedehnte Atmosphäre hätten, in denen Wolkenbildungen vorkämen, und dass sie uns gerade dann besonders wolkenreiche und damit sehr stark das Licht reflectirende Stellen zuwendeten, wenn ihre helle Phase bei den Vorübergängen beobachtet werde. Abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von bedeutenden Mondatmosphären, wäre es ein unglaublicher Zufall, wenn gerade die hypothetischen Wolken regelmässig und bei allen drei Monden eben dann hervortreten sollten, wenn diese sich gegen den Rand des Planeten hin projicirten. *Rd.*

HENRI SAGNIER. Atmosphère lunaire. Mondes (2) XXXIII, 343-344†.

Angabe der (Berl. Ber. 1873, p. 1111) erwähnten Ausführungen von NEISON über den noch fehlenden strengen Beweis der Nicht-Existenz einer Mondatmosphäre und darüber, dass eine solche bei einer Dünnheit, welche sie für unsere Beobachtungsmittel noch vollkommen unwahrnehmbar machen würde, zur

Erklärung vieler Erscheinungen auf der Mondoberfläche ausreiche. *Rd.*

W. R. Birt. Contribution to Selenography. London, Taylor u. Francis 1874. Phil. mag. (4) XLVIII, 141-143†.

Vorliegendes Werkchen ist geschrieben in Verfolgung des Planes des Verf., allmählich eine Mondkarte anzufertigen, welche im Maassstabe von 200 Zoll im Durchmesser alle durch sein Instrument erkennbaren Einzelnheiten enthielte, und dieselbe zu begleiten mit einem Katalog für alle auf der Mondscheibe beobachtbaren Objecte und deren genauer Beschreibung. Zu den schon früher erschienenen ersten drei Blättern jener Karte (s. Rep. of the Brit. Ass. für 1866 und 1868) kommt jetzt ein viertes Blatt mit dem zugehörigen Katalog. Die Beschreibung der einzelnen Objecte ist noch vervollständigt durch vier Photogramme, und zahlreiche Noten und Holzschnitte illustriren die interessanteren Partieen. Zu den Monographien gehört die des Mare Serenitatis, in welcher auch eine Prüfung der Schroeter'schen Zeichnung dieser Gegend, eine Vergleichung mit neueren Photographieen und eine Feststellung des gegenwärtigen Zustandes der Fläche zu finden ist. Eine zweite Monographie hat den Hipparch zum Gegenstand mit einer schön gestochenen Karte im Maassstab von 100 Zoll auf den Durchmesser, mit welcher gleichfalls der vollständige Katalog der Objekte mit beschreibenden Bemerkungen und einer Vergleichung mit verschiedenen Photographieen verbunden ist. In einer anderen Abtheilung des Werkes findet sich eine Reihe von Aufsätzen unter dem Titel „Selections from the Portfolios of the Editor of the Lunar Map and Catalogue", bei deren Herstellung Herr Birt von einigen Mitarbeitern unterstützt worden ist, und in denen mehrere höchst interessante Gegenstände behandelt worden sind, wie z. B. eine Arbeit von F. W. Webb „On the Study of Change in the Lunar Surface", und eine von Webb und Birt „On the formation named Cleomedes". *Rd.*

Fernere Litteratur.

Allgemeines.

G. Tempel. Osservazioni Astronomiche diverse fatte nella specola di Milano (71-74). Pubblic. del R. O. di Brera. No. 5, 1874 p. 1-20.

Gyldén. Om lagbundenhet i stjernornas rörelser. Oevers. K. Sv. Ak. Forh. XXVIII. 1871. p. 947.

A. de Gasparis. Sul calcolo delle orbite delle stelle doppie (Doppelsterne). Rendic. di Nap. 1871. 231-233.

P. E. Chase. Comparison of Planetary series. Proc. Amer. Soc. XIII. No. 91, 1873 (2) 471-476.

Huggins. Les mouvements de quelques nébuleuses. Inst. 1874. II, 343.

Stephan. Une méthode pour apprécier le diamètre apparent des étoiles fixes. Inst. 1874. II, 137. cf. diese Ber.

Stephan. Scheinbarer Durchmesser der Fixsterne. C. R. LXXVIII, 1008; Naturf. VII, 259.

H. C. Vogel. Spektrum des veränderlichen Sterns R. Geminorum. Astron. Nachr. No. 2000; Naturf. VII, 360.

— — Eintheilung der Fixsterne nach ihrem Spektrum. Astron. Nachr. No. 2000; Naturf. VII, 330. cf. oben III, 12.

H. C. Vogel. Der veränderliche Stern Algol (β-Persei). Naturf. VII, 125-126; Leipz. Ber. 1873. 538.

William Huggins. Ueber die Eigenbewegungen von Nebelflecken. Naturf. VII, 29-30.

E. Schönfeld. Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. Astr. Nachr. LXXXIII, 353 bis 384.

P. E. Chase. Recent confirmation of an astronomical prediction. Proc. Amer. Soc. XIII. No. 91, 1873. 470.

H. C. Sorby. Geologische Betrachtungen über die neuesten astronomischen Entdeckungen. Nature IX, No. 229; Naturf. VII, 192-193.

K. Friesach. Theorie der Planetenvorübergänge vor der Sonnenscheibe. Leipzig, Engelmann.

E. Roche. Essai sur la constitution et l'origine du système solaire. 4°. 1873. Gauthier-Villars. bespr. Mondes (2) XXXIII, 553-554. Inhaltsangabe der einzelnen 10 Kapitel des (Berl. Ber. 1873 p. 1113) besprochenen Werkes von Roche.

Tebbutt. Ueber die physische Beschaffenheit der Jupiter-Monde. Astron. Nachr. No. 1986; Naturf. VII, 241-242.

H. C. Vogel. Untersuchungen über die Spektra der Planeten. Leipzig, W. Engelmann, 1874; Naturf. VII, 337-339. cf. diese Ber.

Ueber Cometen.

D. Winstanley. On a new explanatory of the phenomena exhibited by Comets. Proc. Manch. Soc. 71/72 p. 154.

Secchi. Observations spectroscopiques sur la lumière des 2e et 3e comètes de 1874. Inst. 1874. II, 183.

G. V. Schiaparelli. Theories of the cause of formation of comets' tails. Mem. d. Spettr. June 1874.

— — Nuova cometa, scoperta dal s. assistente Tempel. Rendic. Lomb. (2) VI, 523-524, 609-610.

— — Sul calcolo di Laplace intorno alla probabilità delle orbite comitarie iperboliche. Rendic. Lomb. (2) VII, 77-81.

— — Osservazioni astronomiche e fisiche sulla grande cometa del 1862 (1862 III.). Pubbl. del R. O. di Brera No. 2 (1873).

Hoek. Sur les comètes 1860 III, 1863 I et 1863 VI. Arch. néerl. IX, 385-396.

— — Sur les comètes de 1677 et 1683 1860 III, 1863 I et 1863 VI. Arch. néerl. IX, 396-411.

W. Jevons. Encke's comet and the supposed resisting medium. Proc. Manch. Soc. 71/72 p. 33.

H. M. Parkhurst. On the tail of comets. Amer. Assoc. at Hartford. Aug. 1874.

O. Reynolds. On Cometary Phenomena. Proc. Manch. Soc. 71/72 p. 35.

E. Asten. Sur la seconde apparition de la comète de Tempel. Bull. d. Pétersb. XVIII, 557-564.

V. Favero. La constituzione fisica delle comete. Idee, Bassano, tip. Roberti.

Faye. Note sur la théorie cométaire du Dr. Zenker. C. R. LXXIX, 929-931. Darstellung der Zenker'schen Hypothese über die Bildung der Kometenschweife mit der Bemerkung, dass sie einer näheren Prüfung werth sei, weil sie den Vorzug habe, der Hypothese der Einheit der Kraft in unserm Sonnensystem günstig zu sein.

Weitere Nachrichten über den Venusdurchgang.

Observations du passage de Vénus. Mondes (2) XXXV, 637-639. (Nachrichten über die verschiedenen Expeditionen zur Beobachtung des Venusdurchganges).

Passage de Vénus sur le soleil. Mondes (2) XXXIV, 370 bis 388. Bericht über die Vorbereitungen und Anordnungen für die französischen Expeditionen zur Beobachtung des Venusdurchgangs.

Observation du passage de Vénus. Arrivée de la commission de Pékin. Lettre de Fleuriais. C. R. LXXIX, 1147-1149. Geschäftlicher Bericht.

Heis. Sur les études qu'il recommande aux observateurs du prochain passage de Vénus. C. R. LXXVIII, 1813-1815; Mondes (2) XXXIV, 445.

Hr. Heis empfiehlt, den Expeditionen für den Venusdurchgang aufzugeben, ihren Aufenthalt in der südlichen Hemisphäre und unter den Tropen zur Beobachtung von Sternschnuppen, des Zodiakallichts, der Milchstrasse und der Polarlichter zu benutzen.

Passage de Vénus. Janssen, Mouchez, Fleuriais. Bouquet de la Grye etc. C. R. LXXIX, 1395-1400, 1482-1487.

Bericht über die Ankunft mehrerer der französischen Expeditionen angehörigen Beobachter an den Beobachtungsstationen und den Stand der Einrichtungen und Vorbereitungen für die Durchgangs-Beobachtungen daselbst.

Laussedat. Sur l'appareil photographique adopté par la commission du passage de Vénus. C. R. LXXIX, 22. Prioritätsanspruch von Laussedat, als zweifellos gebilligt von Dumas.

F. DE SANDE BAKHUYZEN. Expédition néerlandaise pour l'observation du passage de Vénus. Mondes (2) XXXIV, 295. Anordnungen der Niederländ. Akademie der Wissenschaften betreffend die Expedition zur Beobachtung des Venusdurchgangs.

LAUSSEDAT. Réclamation de priorité au sujet du principe de l'appareil photographique adopté par la commission du passage de Vénus. DUMAS, FIZEAU, FAYE. Remarques. C. R. LXXIX, 455-457; Mondes (2) XXXV, 39-40. Prioritätsstreitsache.

Phénomènes astronomiques pour l'année 1874. Mondes (2) XXXIII, 36-40.

Die angeführten in dieses Jahr fallenden Erscheinungen sind: der Venusdurchgang, 10 Planetenbedeckungen, von denen nur zwei in Frankreich sichtbar sind (eine des Neptun und eine der Venus), und schliesslich Angabe der Planeten-Constellationen für dieses Jahr.

SAFARÍK. Ueber die Sichtbarkeit der dunklen Halbkugel des Planeten Venus. Prag. Ber. 1873. No. 6 p. 243-273.

The Transit expeditions to Rodriguez and Kerguelen's land. Nature X, 33.

WOLF et ANDRÉ. Mémoire relatif aux apparences singulières qui ont souvent accompagné l'observation des contacts de Mercure et de Vénus avec le bord du soleil. Ann. de l'obs. de Paris X. Titel und C. R. LXXVIII, 109.

R. A. PROCTOR. The Universe and the coming transits. Athen. (1) 1874. 529 cf. p. 1339 dieser Ber.

The Transit of Vénus. Nature XI, 112, 121-123, 130-132, 153, 171.

Recueil de Mémoires, rapports et documents relatifs à l'observation du passage de Vénus sur le Soleil. Paris 1874, (DIDOT), I. Bd. 4°; Mém. de l'Acad. XLI, Titel n. C. R. LXXVIII, 575.

E. DUBOIS. Les passages de Vénus sur le disque solaire considérés au point de vue de la détermination de la distance du soleil à la terre. Passage de 1874. Paris, GAUTHIER-VILLARS.

H. SCHUBERTH. Die Vorübergänge der Venus vor der

Sonnenscheibe, insbesondere der Vorübergang der Venus am 9. December 1874. Leipzig, Brandstetter.

W. Zenker. Der Venusdurchgang durch die Sonnenscheibe am 8./9. December 1874 und die zur Beobachtung desselben ausgesandten deutschen Expeditionen. Berlin, Hempel.

P. K. Abbot. Ueber den schwarzen Tropfen beim Durchgang der Venus. Naturf. VII, 7-8. cf. 1873.

A. Schafarik (Prag). On the Visibility of the dark side of Venus. Rep. Brit. Ass. 1873. Bradford, p. 404-408. (identisch mit Safařík.)

Delaunay, Wolf et André, Faye etc. Communications scientifiques faites à la Commission du Passage de Vénus. Mém. de Paris XLI. Titel C. R. LXXVIII, 14-15.

A. Gautier. Notice sur le prochain passage de Vénus. Arch. sc. phys. (2) LI, 5-25.

Johnson. The approaching transits of Venus in 1874 u. 1882. Proc. of Liverp. No. 26. 71/72.

G. Forbes. The Transit of Venus. Athen. (2) 1874. 484.

— — The Transit of Venus. London, Macmillan.

— — The coming Transit of Venus. Nature IX, 447-449, 487; X, 11, 27-31, 49, 66, 86.

Everett. Remarks. ib. 63 (L).

W. J. Silliman. Remarks. ib. 63. 85 (L).

Weitere Litteratur über Planeten.

Th. Bredichin. Observations sur le Jupiter faites en 1874. Bull. d. Moscou 1874. No. 2, XLIII, 185-195.

Terby. Mémoire concernant les observations faites sur la planète Mars depuis 1636 jusqu'à nos jours. Bull. d. Brux. (2) 1874. XXXVII, 802.

— — Observations de Jupiter et de Mars faites à Louvain pendant l'apparition de ces planètes en 1873. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 116, 531. Rapports de MM. Liagre et E. Quetelet 452-454.

Terby. Sur la configuration des taches de la planète Mars à la fin du XVIIIme siècle. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 3, 173. Rapports de MM. Liagre et Ern. Quetelet. 116-117.

Neue Untersuchungen über Jupiter. Ausl. XLVII, 151-153.

F. Zöllner. Physische Beschaffenheit des Planeten Merkur. Pogg. Ann. Jubelb. 624; Naturf. VII, 149-150. cf. Berl. Ber.

Litteratur über den Mond.

P. Frazer. Note on the color of the Moon. Proc. Amer. Soc. XIV. No. 92. 155-157.

Ad. Quetelet. Sur l'éclipse de lune du 4 novembre 1873. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 468.

J. Nasmyth et J. Carpenter. The Moon considered as a planet, a world and a satellite. bespr. Athen. (1) 1874. 795-797.

Neison. Sur l'atmosphère de la Lune. Inst. 1874. II, 31.

Safařík. Ueber physische Erforschung des Mondes. Prag. Ber. 1873. No. 8. 360-375.

David Winstanley. On the Existence of a Lunar Atmosphere. Chem. News XXX, 260.

B. Regenbogen, Ringe, Höfe.

G. Dawson. L'arc-en-ciel et sa réflexion. Mondes (2) XXXIII, 501†; Nature IX, 322. (Letter.)

Herr Dawson beobachtete einen Regenbogen zugleich mit seinem Spiegelbilde in einer ruhenden Wasserfläche oder doch mit dem Spiegelbilde eines Regenbogens, welcher durch denselben Regenfall erzeugt worden war, da die Basen der beiden gesehenen Bogen, des directen und des reflectirten, nicht genau zusammen stimmten, indem der letztere etwas innerhalb des ersten fiel, so dass das Roth des einen da anfing, wo das Violett des anderen aufhörte. *Rd.*

CH. MONTIGNY. Sur la scintillation des étoiles dans ses rapports avec la constitution de leur lumière d'après l'analyse spectrale. Inst. 1874. II, 404†.

Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit (cf. p. 531) nachgewiesen, dass das Funkeln der Sterne mit dem Spectrum derselben im Zusammenhange stehe und bemerkt, dass die Sterne, deren Spectra dunkle Banden und Curven besitzen weniger funkeln als die mit nur einigen Hauptlinien. In vorliegender Arbeit wird angegeben, dass weitere Untersuchungen dieses Resultat bestätigt haben. *Sch.*

W. SCHUR. Beschreibung einer in Strassburg wahrgenommenen Nebensonne (30. April 7^h Morgens). Z. S. f. Met. IX, 159-160†.

Die Sonne war von einem farbigen Ringe umgeben, der sich nach unten nicht vollständig schloss, in gleicher Höhe erschienen zu beiden Seiten Nebensonnen nach der Sonne roth, nach aussen violet. Diesem Ringe concentrisch zeigte sich ein weiterer innen roth aussen violet gefärbter Ring, der einen andern im Zenith stehenden Ring mit den schönsten Regenbogenfarben berührte. *Sch.*

v. SEIFFERTITZ. Nebensonne zu Bregenz (30. April $8\frac{1}{2}^h$ Morgens). Z. S. f. Met. IX, 160†.

Diese zu fast derselben Zeit in Bregenz beobachtete Erscheinung war wie die vorige von Cirrusbildungen begleitet; es erschienen drei Nebensonnen in Farben des Regenbogens in N, S und W nebst zwei kreisförmigen Lichtstreifen (Höfen). Es muss also zu jener Zeit der Zustand der Atmosphäre auf eine ziemliche Strecke gleichmässig und dieselbe mit den der Erscheinung zu Grunde liegenden Eisnädelchenbildungen angefüllt gewesen sein. *Sch.*

P. JOULE. On an appearance of the setting sun. (Nachtrag.) Proc. Manch. Soc. 69/70. p. 1.

Am unteren Rande der wenig vom Horizonte entfernten

Sonne befand sich eine streifige Wolkenschicht, unter der nach dem Horizonte zu die oberen Theile eines Sonnenbildes erschienen. *Sch.*

G. Giordano. Singolari apparenze osservate nel tramonto del sole. Rendic. d. Nap. 1871. 230-231†.

Bei der Beobachtung eines Sonnenunterganges erblickte der Verf. in einiger Entfernung von der Sonne mehrere Sonnenbilder nach einander; er hält die Erscheinung für subjective Nachbilder durch den Glanz der untergehenden Sonne hervorgebracht. *Sch.*

D. Everett. On mirage. Nature XI, 49-52, 69-71†.

Die einzelnen Arten der Luftspiegelung in den verschiedenen Zonen (Erscheinung von Wasserflächen, Erhebung von Gegenständen über den Horizont, Doppelspiegelungen u. s. w.) werden unter Zugrundelegung des historischen Materials in übersichtlicher kurzer Darstellung erörtert. *Sch.*

E. C. Buck. Optical phenomenon. Nature IX, 183-184†.

Der Verf. beschreibt die ganz gewöhnliche und bekannte Erscheinung, dass in einem dunkeln Zimmer mit geschlossenen mit einzelnen Oeffnungen versehenen Vorhängen, die auf der Strasse befindlichen hell erleuchteten Gegenstände an der gegenüberliegenden Wand umgekehrte Bilder geben (Bilder durch kleine Oeffnungen). *Sch.*

R. Swettenham. Curious rainbow. Nature X, 398 (L).†

Es erschien ein gewöhnlicher Doppelregenbogen; innerhalb des Hauptbogens zeigten sich kreisförmig geordnete Banden, also ein dritter Bogen. Herr A. Schuster macht (ib. 437—438) darauf aufmerksam, dass die Erscheinung nicht sehr selten sei

und in den gewöhnlichen Lehrbüchern sich mannichfach falsche Darstellungen bei der Erklärung des Regenbogens befinden.

Sch.

C. MAXWELL. Double rainbow. Nature X, 437†

theilt eine eigenthümliche Regenbogenerscheinung (beide Regenbogen mit demselben Fusspunkte) mit und werden ausserdem in Nature verschiedene Briefe über Regenbogen mitgetheilt:

P. G. TAIT. Nature X, 460.

G. J. ROMANES. Nature X, 483.

J. BLACKBURN. Supernumerary rainbows. ib. 503 und

G. J. THOMSON. Curious rainbow. ib. 522.

Sch.

Fernere Litteratur.

J. GIRARD. Phénomène de mirage observé dans l'anse d'Yffiniac. C. R. LXXVIII, 1769; Mondes (2) XXXIV, 412; Inst. 1874. II, 227.

PURSER. On rainbow, halos, and coronae. Proc. Belfast Natur. u. Phil. Soc. 1872-74.

ROULET. Double arc-en-ciel par un ciel à peu près serein. Bull. d. Neuchâtel IX, 3.

D. JONES. Arc-en-ciel lunaire. Mondes (2) XXXV, 242.

Gesprochen wird von einem weissen Hauptbogen von 120° und einem viel schwächeren Nebenbogen, und als auffallend bemerkt die Helligkeit des vom Hauptbogen begrenzten Segments.

Ein Mondregenbogen von seltenem Glanze. Ausl. XLVII, p. 880.

J. C. INGLIS. Transmission of light in a squall. Nature IX, 363 (L).

SAGNIER. Sur certains phénomènes de coloration que présente quelquefois le Soleil couchant. Inst. 1874. II, 222.

J. Joule. On a remarkable atmospherical phenomenon seen on the evening of april 7th 1871. Proc. Manch. Soc. 70/71 p. 186.

Ch. Lamey. Mirage singulier. Mondes (2) XXXV, 597. (unbedeutend.)

VIII. Annual Report of the Aëronautical society. Dieser Bericht der Redaction nicht zugänglich enthält nach Nature X, 448 unter anderen eine Arbeit von D. S. Brown „On the Aëroplane“ und eine andere von J. Aimour „Wings of man.“

C. Sonnenfinsternisse, Constitution der Sonne.

Galle. Neue Bestimmung der Sonnenentfernung. Naturf. 1874. 417; Astr. Nachr. No. 2012; Tagb. d. naturf. Vers. zu Breslau 1874.

Der Berechnung liegen Beobachtungen des Planeten Flora zu Grunde, die auf der nördlichen und südlichen Halbkugel angestellt wurden. Die Parallaxe ergab sich = 8,86″. Die Entfernung fast genau gleich 20000000 Ml. *Sch.*

S. P. Langley. Differential measurements of solar temperature. Amer. Assoc. f. adv. of science Hartford 12/8. 1874. Nature X, 441†.

Herr H. hatte beobachtet, dass der Sonnenfleck kälter ist, als die umgebende Photosphäre und Secchi, dass die Abnahme der Strahlung nach dem Rande sehr bedeutend abnimmt. Beide Beobachtungen bestätigt L. *Sch.*

A. Secchi. Recherches expérimentales conduisant à une détermination de la température du soleil. C. R. LXXVIII, 719-722†; Mondes (2) XXXIII, 571; Naturf. VII, 205-206; Phil. mag. (4) XLVII, 394-397.

E. Vicaire. Sur la température de la surface solaire. C. R. LXXVIII, 1012-1015†; Mondes (2) XXXIII, 746-747.

Am oben a. O. wurde von Secchi mitgetheilt, dass er mit

seinem Thermheliometer (beschrieben in seinem Werk über die Sonne) die Wärmestrahlung der Sonne mit der des elektr. Kohlenlichts verglichen habe, um mit Hülfe der Voraussetzung, dass die Strahlung der Temperatur proportional sei, auf die Temperatur der Sonnenoberfläche zu schliessen. Die von ihm angewendete Formel für das Strahlungsverhältniss war

$$J_s = J_c \frac{\theta_s}{\theta_c} \frac{\text{tang}^2\alpha}{\text{tang}^2\delta},$$

wo J_s und J_c die absoluten Strahlungsintensitäten bei dem Sonnen- und dem Kohlenlicht sind, θ_s und θ_c die Ueberschüsse der Temperatur des geschwärzten Thermometers des Instruments über die Temperatur der Umgebung in den beiden Fällen, und α und δ die scheinbaren Durchmesser der strahlenden Oberflächen, vom Centrum des Thermometers aus gesehen. Nach Anbringung einer Correktion wegen der Absorption an den beobachteten Werth von θ_s, welche diese Grösse von 17,16° auf 17,37° brachte, erhielt SECCHI $J_s = 36{,}468\, J_c$. Die in Ansatz gebrachte Absorption schien ihm indess thatsächlich viel zu gering, da SORET durch direkte Beobachtung auf dem Montblanc $\theta_s = 21{,}13°$ fand, und wahrscheinlich für die obere Grenze der Atmosphäre $\theta_s = 27°$ anzunehmen sei. Er berechnete daher noch J_s für diese beiden Werthe, was ihm resp. $J_s = 44{,}36\, J_c$ und $J_s = 56{,}66\, J_c$ gab. Die Temperatur der strahlenden Oberfläche der Kohlenspitzen zu 3000° nehmend und, wie oben angegeben, die Ausstrahlung der Temperatur proportional voraussetzend, erhielt er sodann für die Temperatur der Sonnenoberfläche, je nachdem er die gedachte Temperaturdifferenz zu 21,13° oder 27° ansetzte, 133780° oder 169980°. (Die frühere Bestimmung hatte S. auf 10 Mill. Grade geführt. S. Berl. Ber. 1872 p. 983.)

Nun kann aber die Ausstrahlung entweder bloss von der oberflächlichen Schicht der Photosphäre ausgehen, oder es kann die Substanz derselben noch bis zu einer gewissen Tiefe daran Theil nehmen, je nachdem dieselbe mehr oder weniger durchsichtig ist. HIRN schloss, dass für den Fall fast vollkommener Durchsichtigkeit die Temperatur nur etliche 1000° betragen werde, aber verschiedene Erscheinungen sprä-

chen dafür, dass dieselbe im Gegentheil eine sehr unvollkommene sei. Namentlich führt S. dafür an, dass in dem Halbschatten von Sonnenflecken bei sich kreuzenden Lichtzügen, der obere den unteren ganz verdecke, und ähnliches beobachte man bei dichten metallischen Protuberanzen. Die Annahme einer Sonnentemperatur von nur etlichen 1000° sei unzulässig, weil sonst eine zu schnell merkbare Erkaltung der Sonne herbeigeführt werden müsste. Dagegen könnte eine langsame, sehr geringe Erkaltung durch ihre Einwirkung auf die Rotationsverhältnisse der Sonne vielleicht eine passende Erklärung abgeben für die von Carrington beobachtete Abhängigkeit der Rotationsgeschwindigkeit der Photosphäre von der heliogr. Breite.

Hr. Vicaire regt hiergegen nun zuerst Zweifel an gegen das Princip, dass die Ausstrahlung der Temperatur proportional sei. Secchi habe bei der Vergleichung des bei seinen Versuchen angewendeten Kohlenlichtes mit dem Kerzenlicht gefunden, dass dasselbe mit Licht von 1450 Stearinkerzen äquivalent sei. Er selber habe gefunden, dass die vertikale Projektion einer Kerzenflamme 250 □^{mm} Inhalt habe und die des Kohlenlichts um das 3,2fache übertreffe. Die Ausstrahlungen bei gleicher Oberfläche würden also im Verhältniss von $1 : \frac{1450}{3,2} = 1 : 450$ stehen und niemand werde behaupten wollen, dass das Temperaturverhältniss der beiden Wärmequellen eine solche Höhe habe. Auch hätten Fizeau und Foucault bei ihren Versuchen für das Verhältniss der Strahlungsintensität des Sonnen- und des Kohlenlichts nur 2,5 erhalten, während Secchi gegen 40 erhielt. Jene hätten zwar nur die chemische und nicht die thermische Wirkung gemessen, aber die beiderlei Wirkungen könnten unmöglich soweit auseinandergehen, auch wenn man annehme, dass die beiden Kohlenlichter sich in ihrer Stärke etwas unterschieden hätten. Hiernach sei er überzeugt, dass die Sonnentemperatur nicht gegen 150000°, sondern nur einige 1000° betrage. Er beruft sich dann auch auf die mit seinen Anschauungen zusammenstimmenden Deductionen von Hirn, der die hohen Zahlen von Secchi nur gerechtfertigt findet, wenn die glühenden festen und flüssigen

Präcipitate der Photosphäre als atherman angesehen würden, dass aber je nach dem Maasse der Diathermansie die Temperatur bis auf einige 1000° herabgehen könne. Er selbst nimmt an, dass die Dicke der wirksamen Schicht (d. h. die Tiefe in der Photosphäre, aus welcher noch Strahlen nach aussen gelangen) ungefähr proportional mit der Temperatur wachse, was nicht hindere, dass sie immer noch sehr klein bleibe gegen die Dicke der Photosphäre und selbst gegen die der Protuberanzen und der Lichtzüge in den Halbschatten der Sonnenflecke. Hiernach fänden die Gründe Secchi's für die Undurchsichtigkeit der Photosphäre ihre Einschränkung, um so mehr, als derselbe auch anerkenne, dass die Lichtstärke hindern könne, die tieferen Schichten noch wahrzunehmen.

Hierauf geht Hr. V. über auf die Betrachtung des von der Ausstrahlung herrührenden Wärmeverbrauchs der Sonne, wenn dieselbe auf Kosten des in der Sonnenmasse aufgehäuften Wärmevorraths geschähe, also wenn die Sonne sich im Zustande der Abkühlung befände. Er kommt dabei auf das Resultat (vergl. C. R. LXXVIII, 790), dass, je nachdem man die specifische Wärme der Sonnenmasse der des Wassers gleich, oder, was der Wahrheit sicher viel näher komme, nur zu 0,25 angenommen werde, im ersten Falle innerhalb 4000 Jahren der Wärmeverlust 5000°, in dem zweiten viel wahrscheinlicheren Fall 2000° betragen würde. Da nun dies, auch wenn man von so hohen Temperaturzahlen, wie die von Secchi, ausgehe, mit der Thatsache sich durchaus nicht vereinen lasse, dass in historischen Zeiten die Wärmewirkung der Sonne sich nicht merklich verändert hat, ja dass eine erhebliche Aenderung derselben seit den ersten geologischen Zeiten, in denen Pflanzen auf der Erde gediehen, nicht eingetreten sein kann: so müsse nothwendig dauernd der Sonne Ersatz zugeflossen sein. Dass die chemische Wärme des Verbrennens der auf der Sonne befindlichen Stoffe hiezu nicht ausreiche, ist durch mehrseitig angestellte Rechnungen nachgewiesen worden. Auch dass der Wärmezufluss durch Umwandlung von Arbeit in Wärme, veranlasst durch die Contraktion des Gestirns, geliefert werde, will Hr. V. nicht zugeben,

weil diese Contraktion wiederum eine Erkaltung voraussetze und ihr Betrag wesentlich von dem der Erkaltung abhänge, mithin der erlittene Wärmeverlust auf diese Weise sich nur theilweise ersetzen könne. *Rd.*

A. Duponchel. Détermination de l'intensité calorifique du flux solaire. C. R. LXXVIII, 1015-1019†.

Faye. Lettre relative à un calcul de Pouillet sur le refroidissement de la masse solaire. C. R. LXXVIII, 1073-1079†; Mondes (2) XXXIV, 27-28.

A. Ledieu. Observations à propos d'une récente communication de M. Faye, relative à un calcul de Pouillet sur le refroidissement de la masse solaire. C. R. LXXVIII, 1255-1257†.

A. Duponchel. Sur la permanence d'intensité de la radiation calorifique du soleil. C. R. LXXVIII, 1352-1354†; Mondes (2) XXXIV, 128-129; Inst. 1874. II, 166.

Faye. Théories solaires. Réponse à quelques critiques récentes. C. R. LXXVIII, 1663-1670†.

In dem ersten der hier verzeichneten Artikel (C. R. p. 1015) spricht sich Hr. Duponchel unter Ueberreichung einer Denkschrift über die Wärmeausströmung der Sonne über die Motive zu deren Abfassung etwa wie folgt aus. Die bisherigen pyrheliometrischen Beobachtungen sind mit einem bedeutenden Fehler behaftet, der aus der Unmöglichkeit entspringt, beim Gebrauch des Pouillet'schen Instrumentes dem Wärmeverlust durch die Absorption der Atmosphäre Rechnung zu tragen. Die Vergleichung der Beobachtungen von Martins zu Bagnères-de-Bigorre und auf dem Pic du Midi im Sept. 1864 führte auf eine Menge der in einer Minute von einem Quadratmeter Sonnenoberfläche ausgestrahlten Wärme nicht unter 9356000 Cal., also eine Menge, welche die von Pouillet gefundene 11mal übertrifft. Ein noch viel grösserer Fehler gehe ferner in die Pouillet'sche Berechnung ein durch dessen willkürliche Annahme, dass die mittlere specifische Wärme der Sonnenmasse die des Wassers 133mal übertreffe, während nach unserer jetzigen durch die Spectroscopie

erlangten Kenntniss von der chemischen Beschaffenheit der Gestirne die Uebereinstimmung mit den irdischen Stoffen festgestellt und danach die mittlere spec. Wärme nicht grösser als 0,12 anzunehmen sei. Wende man aber diese Zahlen auf das Pouillet'sche Problem an, so komme man auf das Resultat, dass der continuirlichen Austrahlung der Sonne nicht eine jährliche Erniedrigung von $\frac{1}{100}^{\circ}$, sondern eine solche von 140° in der mittleren Temperatur der gesammten Sonnenmasse — dieselbe von vollkommener Leitungsfähigkeit gedacht — entsprechen würde. Demnach könne man aber unmöglich die Wärmewirkung der Sonne einer einfachen Ausstrahlung einer glühenden Masse zuschreiben und die bisher aufgestellten Ansichten über Ersatzquellen der Sonnenwärme seien vollkommen ungenügend.

Nach dem Inhalt einer Schrift, welche er im Jahre 1873 in der Academie versiegelt niedergelegt hatte und nach der Ueberreichung der obigen Denkschrift öffnen und verlesen liess, sowie nach seiner späteren Mittheilung (C. R. p. 1352) geht seine eigene Ansicht auf Folgendes hinaus.

Es ist bei der Sonne und ähnlichen Gestirnen eine innere und eine äussere Atmosphäre zu unterscheiden, beide getrennt durch eine condensirte, metallreiche Schicht — die Photosphäre. In der äusseren nehme Temperatur und Spannung, wie bei den Planetenatmosphären, mit der Entfernung von der Basis ab, bei der unteren dagegen zu.

Die Photosphäre allein strahle Wärme und Licht aus und zwar dadurch, dass die aus der Rotation resultirende Centrifugalkraft den transversal schwingenden Aethermolekülen den zur Fortpflanzung ihrer Bewegung nöthigen Anstoss gebe. Dem auf diese Weise entstehenden vorzugsweise von der Aequatorialgegend ausgehenden, nach Aussen gerichteten Licht- und Wärmestrom (flux lumineux et calorifique) entspreche ein in entgegengesetzter Richtung von Aussen her gegen die Pole hin fliessender Gegenstrom, welcher sofort die verlorengegangene Wärme wieder ersetze. Nur die unbedeutenden Theile des direkten Stroms, welche von den Planeten aufgefangen würden,

gingen an denselben durch dort erfolgende Absorption verloren, und aus diesem partiellen Wärmeverlust erklärt Hr. D. z. B. die vermeintliche periodische, auf erkaltende Ursachen zurückzuführende Fleckenvermehrung zur Zeit vornehmlich des Durchganges des Jupiter durch das Perihel. Auch sollen von dem rückkehrenden Strom in der Photosphäre materielle Bewegungen erzeugt werden, aus denen er in Verein mit lokalen Condensationen und Verdampfungen die Entstehung der Protuberanzen, Fackeln und Flecke herleitet.

Ohne so unklare und kühne Vorstellungen wie Duponchel zu Hülfe zu nehmen, griff Faye (C. R. p. 1073) die Frage nach dem Ersatz der ausgestrahlten Sonnenwärme an, welchen der aus der Pouillet'schen Formel gefolgerte Betrag der letzteren von Aussen her zu erfordern schien. Er wies nämlich darauf hin, dass bei der Construction dieser Formel das damals ihrem Urheber noch unbekannte thermodynamische Aequivalenzgesetz unbeachtet geblieben sei und ergänzte die Rechnung jenes Physikers unter Berücksichtigung dieses Gesetzes. Er setzte den Wärmeverlust, für dessen Betrag in der Secunde, bezogen auf den Quadratmeter Sonnenoberfläche, Pouillet durch Versuche 13578 Cal. gefunden hatte, nicht mehr bloss proportional der Temperaturerniedrigung an der Oberfläche und der Wärmecapacität der Sonnenmasse, sondern brachte in Abzug die Wärmemenge, welche durch die in Folge der von der Ausstrahlung bewirkten Abkühlung herrührende Contraction sich erzeugt und somit von Innen her einen Ersatz der verloren gegangenen Wärme darbietet. Er stellt dann die Berechnung an, unter welchen Bedingungen ein Gleichgewicht sich herstellen, die Wärmeabgabe der Sonne also angenähert constant bleiben würde und zwar unabhängig von den eben dahin gehenden Bestimmungen von Helmholtz und Thomson. Es wäre allerdings dafür zu einer scharfen Bestimmung die Kenntniss des Gesetzes der Dichtigkeitsverhältnisse im Innern des Sonnenkörpers und der Contraktion erforderlich, allein zu einer angenäherten Bestimmung genügten ihm schon Gesetze, welche angenähert richtige Werthe lieferten. Als ein solches Gesetz für die Dichtigkeit Δ in der

Entfernung ϱ vom Centrum der Sonne, wenn R den Halbmesser der Photosphäre und $D(=1{,}4)$ die mittlere Dichtigkeit bezeichnet, glaubte er annehmen zu dürfen

$$\Delta = 4D\left(1 - \frac{\varrho}{R}\right);$$

und bezüglich des Contraktionsgesetzes kommt er in Rücksicht auf die von ihm bekanntlich als nothwendig vorausgesetzte gasige Natur des Innern der Sonne, unter C die totale lineare Contraktion für eine jährliche Temperaturabnahme $t'-t$ gedacht, auf den Ausdruck $\frac{\varrho}{R} C$ als angenäherten Werth der jährlichen Contraktion in der Entfernung ϱ vom Centrum.

Mit diesen Werthen wird schliesslich die für die POUILLET'sche zu substituirende Gleichung

$$x(t'-t) = 1{,}33^{\text{cal}} - 0{,}0483^{\text{cal}}\, C,$$

wo x die mittlere Wärmecapacität der Sonne und $t'-t$ die jährliche Abkühlung derselben bezeichnet. Hiernach würde mithin für $t'-t=0$, wenn C in Metern ausgedrückt gedacht wird,

$$C = \left(\frac{1{,}33}{0{,}0483}\right)^{\text{m}} = 27{,}6^{\text{m}},$$

d. h. im Stadium der constanten Wärmeausgabe, welches das uranfängliche Stadium der Sonnen-Erhitzung von dem Stadium der Sonnenerkaltung (d. i. das Stadium der negativen Werthe von $t'-t$ von dem der positiven Werthe) trennt, folglich in dem Stadium, in dessen Nähe wir uns thatsächlich jetzt befinden, — die jährliche Contraktion geringer als 27^{m} sein — ein Betrag, der den Sonnenhalbmesser in 10000 Jahren nur um $0{,}4''$ verringert erscheinen lassen und sonach für unsere Beobachtungsmittel vollkommen unbemerkbar bleiben würde. Nach dieser Darstellung würde es daher zur Erklärung der wunderbaren Constanz der Intensität der Sonnenwärme durchaus unnöthig sein, nach einer äusseren ausgiebigen Ersatzquelle zu suchen; es reichte allein die überwiegende Gasförmigkeit und die Contraktionsfähigkeit der Sonnenmasse in Verein mit der bedeutenden Grösse derselben aus, und es würde der Gleichgewichtszustand nahe unveränderlich erhalten bleiben, so lange die Photosphäre

aus dem Innern des Sonnenkörpers nach der bekannten Faye'schen Vorstellungsweise Zufluss erhielte. Es würde sich auch, wie hinzugefügt wird, nichts wesentlich ändern, wenn auch die willkürlichen (hypothetischen) Zahlenwerthe der in die Rechnung eingehenden Elemente in merklicher Weise variirt würden. Wie man aus der obigen Formel sieht, ist das aus derselben gezogene Schlussresultat unabhängig von dem Werthe von x, welcher von Pouillet bei der Auswerthung seiner Formel gleich 133 angenommen wurde, und welcher als zu willkürlich und exorbitant mehrseitig angefochten worden war, weil nach unserer jetzigen Kenntniss von der chemischen Beschaffenheit der Sonnenmasse, der Wärmecapacität ihrer einzelnen Bestandtheile unter gewöhnlichen Verhältnissen Zahlenwerthe zukämen, die zumeist weit unter der Einheit liegen. Gegen diesen Einwurf nahm Faye, obgleich er ihn selber nicht traf, da er zu seiner Schlussfolgerung des Werthes von x gar nicht bedurfte, Pouillet in Schutz, indem er bemerkte, dass man angesichts der hohen Temperaturen auf der Sonne durchaus kein Urtheil auch nur in angenäherter Weise über die Höhe der specifischen Wärme jener einzelnen Bestandtheile an Ort und Stelle haben könne. Die spec. Wärme wachse bekanntlich mit der Temperatur, denn Platin z. B., welchem zwischen 0° und 100° der Werth 0,03 zukomme, erhalte schon zwischen 0° und 1200° den Werth 0,93; und für Gase und Dämpfe, namentlich wenn sie bei enormen Temperaturen noch bis zu einer mittleren Dichte von 1,4 zusammengepresst seien, fehle jeder Anhaltspunkt zur Schätzung. Vermuthlich habe Pouillet, der sich des völligen Unbekanntseins eines irgendwie plausiblen Werthes von x wohl bewusst gewesen sei, jenen bestimmten Werth nur gewählt, um auf ein leicht auszusprechendes Resultat für die seculäre Erkaltung um 1° zu kommen.

Was die Mittheilung von Ledieu (C. R. p. 1255) anlangt, so bezieht sich dieselbe auf die vorstehend besprochene Untersuchung von Faye und enthält im Hauptsächlichen die Behauptung, dass den dort in die Rechnung eingeführten Ergänzungsgliedern physikalisch ein etwas abweichender Sinn beizulegen

sei, was aber nicht hindere, dass das Schlussresultat unter einigen mehr oder weniger annehmbaren Unterstellungen über die äussere und innere Arbeit seine Geltung behalte. Dagegen rechtfertigt FAYE (C. R. p. 1663-1670) seine Auffassung und Behandlung den Einwendungen LEDIEU's gegenüber und läugnet damit, dass die Richtigkeit seines Resultats von Unterstellungen der von ihm bezeichneten Art abhängig sei. Gleichzeitig tritt er an derselben Stelle den von DUPONCHEL gegen ihn vorgebrachten Gegenbemerkungen entgegen. Derselbe hatte in der weiter oben besprochenen Mittheilung erklärt, dass er glaube, Hr. FAYE habe die Frage verschoben, statt sie zu lösen. Ohne Zweifel, erwiedert Hr. FAYE, habe DUPONCHEL bei dieser Bemerkung die von ihm selbst behandelte Frage im Sinne gehabt, welche mit der von ihm besprochenen nichts zu thun habe. DUP. hätte sich die Frage gestellt gehabt, was aus der in den Raum ausgestrahlten Wärme würde, die in seiner Untersuchung ganz unberührt geblieben sei, und die ihre Erledigung in den Arbeiten von THOMSON und CLAUSIUS fände. Daran schliesst Hr. FAYE noch Bemerkungen über zwei Punkte der DUPONCHEL'schen Note. Erstens habe derselbe behauptet, dass POUILLET in seiner Denkschrift über die Wärmeausstrahlung der Sonne diese 11 mal zu klein angenommen habe (s. oben). Dem sei entgegen zu halten, dass J. HERSCHEL um dieselbe Zeit mit Hülfe einer anderen Vorrichtung einen ganz ähnlichen Werth für dieselbe erhalten habe, nämlich einen Werth, welcher auf die gleiche Einheit wie der POUILLET'sche gebracht, 15000 Calorien ergebe, mithin sich von dem von POUILLET nicht weit entferne. Der zweite Punkt ist der, dass DUPONCHEL aus dem Zusammenfallen der Periode des Durchganges des Jupiter durch das Perihel und der Periode des Flecken-Maximums auf einen Zusammenhang zwischen den beiden Ereignissen geschlossen habe. Dieser Schluss sei hinfällig, da die erste Periode 11,8 Jahre, die zweite nur 11,1 Jahre umfasse, so dass nach Verlauf eines Jahrhunderts das Perihel nicht mehr auf das Maximum, sondern auf das Minimum der Fleckenbildung fallen würde. *Rd.*

J. Violle. Sur la température du soleil. C. R. LXXVIII, 1425-1427 u. 1816-1820†; Mondes (2) XXXIV, 446; Phil. mag. (4) XLVIII, 158-160.

H. Deville. Remarques. C. R. LXXVIII, 1820; Inst. II, 227-228, 233-236.

Die Methode, die Temperatur der Sonne zu bestimmen, welche Violle verbessert und praktisch angewandt hat, ist folgende.

Das Innere einer Hohlkugel wird (indem durch den Raum zwischen ihr und einer zweiten sie umschliessenden Hohlkugel ein Strom Wassers von constanter Temperatur geleitet wird) auf einer constanten Temperatur t erhalten, in dieselbe ein Thermometer so eingelassen, dass dessen Kugel genau das Centrum einnimmt, und letztere ebenso wie das Innere der Hohlkugel mit Russ geschwärzt. Nachdem der Stand des Thermometers stationär geworden, ist nach Dulong die demselben von der Hülle zugeführte Wärmemenge Sa^t, wo $a = 1{,}0077$, und ebenso gross ist die Wärmemenge, welche das Thermometer den Umhüllungswänden zurückgiebt. Würden dann durch eine kreisförmige Oeffnung in der Hülle von der Grösse ω Sonnenstrahlen auf die vorläufig unendlich klein gedachte Thermometerkugel hineingeleitet, und ist dabei ω so gross genommen, dass die Oeffnung, vom Kugelcentrum aus gesehen, durch die Sonnenscheibe eben ausgefüllt erscheint: so ist bekanntlich die Wirkung dieselbe, als ob die Oeffnung von einer Wärmequelle erfüllt wäre, welche dasselbe Ausstrahlungsvermögen, wie die Sonnenoberfläche selber hat. Ist daher die Temperatur der Thermometerkugel nach dem Stationärwerden auf θ gestiegen, mithin Sa^θ als die alsdann von derselben ausgestrahlte Wärmemenge zu betrachten, so hat man offenbar, wenn x die Temperatur der Sonnenoberfläche bezeichnet, $Sa^\theta = Sa^t + \omega a^x$.

Diese Formel erfordert aber, um praktisch anwendbar zu werden, noch eine Abänderung wegen der endlichen Grösse der Thermometerkugel, welche überdies eine Vergrösserung der Zulassungsöffnung nöthig macht, damit die Sonnenstrahlen die ganze Kugel treffen. Bedeutet Ω die Fläche der vergrösserten

Oeffnung, und setzt man den Durchmesser der Thermometerkugel als hinreichend klein gegen den Durchmesser der Hohlkugel voraus, so kommt noch auf jeden Punkt der ersteren ein Stück des die Sonne umgebenden vom Centrum aus noch sichtbaren Himmelstheils (also von der scheinbaren Grösse $\Omega - \omega$) zur Einstrahlung, und wenn man die Wirkung jenes Himmelstheils gleichsetzt der eines Flächenstücks der Hohlkugel von der Grösse $\Omega - \omega$, und dieses von einer unbekannten Temperatur y denkt: so tritt an die Stelle der obigen Formel:

$$\text{(I)} \qquad Sa^{\theta} = Sa^{t} + \omega a^{x} + \Omega a^{y}.$$

Um diese Gleichung für die Bestimmung der Temperatur x der Sonne brauchbar zu machen, bedarf es demnach nur der Elimination von y, oder für das Correktionsglied Ωa^{y} einen hinreichend genauen Werth ausfindig zu machen.

Eine zweite Correktion wegen der endlichen Ausdehnung der Thermometerkugel wird dadurch nöthig gemacht, dass die Gleichgewichtstemperatur θ nicht nur von ihrer Ausstrahlung gegen die Hülle abhängt, sondern auch von der durch den Contakt mit der Luft verursachten Abkühlung, die wiederum je nach der Grösse der Kugel verschieden ausfällt. Nach DULONG und PETIT ist der aus der Berührung mit der Luft entspringende Wärmeverlust $\frac{m}{R}(\theta - t)^{1,233}$, wo R den Halbmesser der Kugel und m eine nach dem Einzelfall sich richtende Constante bedeutet. Um diesen Werth ist also der beobachtete Temperaturunterschied zu vermehren, um denselben auf den ideellen Fall zu reduciren, dass die Hohlkugel luftleer ist.

Hr. V. hat nun die näheren Angaben über eine der von ihm thatsächlich ausgeführten Versuchsreihen mitgetheilt. In dem Apparat für diese Versuche hatte die Hohlkugel einen Durchmesser von 15^{cm}, und behufs der Einlassung der Sonnenstrahlen gebrauchte er ein Diaphragma mit drei verschiedenen Oeffnungen (von resp. $17{,}5^{mm}$, $15{,}5^{mm}$ und 12^{mm} Durchmesser), welches das kleine, zum Einlassen der Sonnenstrahlen dienende Einsatzrohr verschloss, aber so verschoben werden konnte, dass jede der Oeffnungen einzeln zur Benutzung kommen konnte.

Endlich wurden behufs der Bestimmung der Constanten m zwei Thermometer angewendet, deren Kugeln resp. 12^{mm} und 7^{mm} Durchmesser hatten. Die Versuche fanden zu Grenoble am 20. Juni statt. In Betreff der Reduction auf den leeren Raum ergaben dabei zwei Versuchscombinationen, jeder Versuch mit den beiden Thermometern bei einerlei Diaphragma angestellt, resp. $m = 2{,}24$ und $m = 2{,}09$, wonach mit dem Mittelwerth $m = 2{,}15$ die sämmtlichen Beobachtungen reducirt wurden. Hierauf überzeugte sich Hr. V., dass mit der Temperatur t, welche während der von $2^h\ 40^m$ bis $4^h\ 35^m$ dauernden Versuchszeit allmählich von $14{,}10°$ bis $13{,}88°$ abnahm, bei beiden Thermometern die Werthe von θ für einerlei Diaphragma sich in regelmässigem Gange entsprechend änderten, und hatte damit das Material, die zu combinirenden Beobachtungen auf einerlei Werth von t zu reduciren.

Alsdann ging er zur Bestimmung der Temperatur x über, indem er drei an dem kleineren Thermometer resp. mit den drei Zulassungsöffnungen (a, b, c) angestellte Beobachtungen, reducirt auf den leeren Raum und auf die Zeit $3^h\ 20^m$, combinirte. Die Substitution der beiden Werthe von θ, entsprechend den Oeffnungen a und b, in die Gleichung (I) ergaben ihm zwei Gleichungen, welche $x = 1355°$ lieferten, und die Substitution der zwei zu a und c gehörigen Werthe lieferte $x = 1353°$, wonach er als endgültig den Werth $1354°$ annahm. Es sei dies indessen noch nicht als die wahre Temperatur der Sonne anzusehen, da noch verschiedene Einflüsse und unter diesen insbesondere die Absorption durch die Erdatmosphäre in Rechnung zu bringen seien. Namentlich diesen letzten Einfluss behält sich Hr. V. vor, durch vergleichende Beobachtungen bei verschiedenen Sonnenhöhen, Barometer- und Hygrometerständen, sowie in verschiedenen Stationshöhen in den Alpen zu verfolgen.

Cf. auf C. R. LXXIX. 746, Philos. mag. (4) XLVIII. 395-398.

Rd.

P. Rosa. Identité de la période des phénomènes photosphériques et des phénomènes magnetiques en con-

nexion avec le mouvement propre du soleil. Mondes (2) XXXIV, 612-614. Atti dell' Accademia pontifica d. Nuovi Lincei. 22 fevr. 1874.

P. ROSA. Études sur les diamètres solaires. p. 1-156. Mondes (2) XXXV, 400-404; Arch. sc. phys. (2) LI, 259

TACCHINI. Résumé du memoire du P. ROSA, astronome assistant à l'observatoire du Collège romain de Rome sur la variabilité du diamètre du soleil. Mem. d. Spettr. II. 1873; Mondes (2) XXXIV, 483-487.

Hr. P. ROSA hat nach seinem, erst nach seinem unerwarteten Tode herausgegebenen Werke „Studien über die Sonnendurchmesser" einen Zusammenhang finden wollen zwischen den Veränderungen der Photosphäre (geschlossen aus den Veränderungen, welche nach seinen Beobachtungen die horizontalen und vertikalen Durchmesser der Sonne zu erleiden scheinen), dem Erdmagnetismus und den Kräften, welche die Eigenbewegung der Sonne leiten. Hinsichtlich der Variationen der Dimensionen der Photosphäre bezieht er sich auf die seit FLAMSTEED vorgenommenen Sonnendurchmesser-Messungen und hinsichtlich der Eigenbewegung der Sonne auf die Beobachtungen von W. HERSCHEL, ARGELANDER, LANDAHL, O. STRUVE, GALLOWAY und MÄDLER. Für die seculären Aenderungen der Photosphäre findet er nämlich eine Periode von 66½ Jahren, welche Periode er gleichzeitig für die seculären Aenderungen des Erdmagnetismus annimmt, und schreibt dann andererseits dem Perigeum der scheinbaren Sonnenbahn Oscillationen von derselben Dauer zu. Ferner bringt er die nach LAMONT und SABINE 10jährige, nach WOLF, HANSTEIN und QUETELET 11jährige Periode, welche die magnetischen Variationen und die Sonnenthätigkeit verbinden soll, bei welch letzterer er eine Phase der Calmen und eine Phase der Thätigkeit in engerem Sinne unterscheidet, auch in Beziehung zu den Durchmesser-Variationen, indem er in den von ihm construirten Curven für die horizontalen und vertikalen Durchmesser findet, dass sie sich schneiden oder convergiren in der Nähe der Calmen und divergiren in der Zeit der grösseren Sonnenthätigkeit.

Die innere Thätigkeit der Sonne hänge also von der Uebereinanderlagerung zweier Perioden ab, der sinoidal verlaufenden von 66½ Jahren und einer anderen von ungefähr 12 Jahren. Wenn die Periode der gedachten Oscillationen auch angenähert dieselbe bleibe, so bewiesen doch augenscheinlich die mechanischen Störungen des Sonnen-Perigeums, die Formänderungen der Photosphäre und die Intensität des Erdmagnetismus, dass das Sonnensystem sich gegenwärtig von der Kraftquelle, welche jene Wirkungen hervorrufe (einem ausserhalb des Sonnensystems befindlichen Centralgestirn), entferne. Letzteres zeigte namentlich die Vergleichung der Flamsteed'schen Sonnendurchmesser-Messungen mit denen aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts. Jedenfalls lasse die historisch bekannte, früher östliche Declination, welche mehr als 2½ Jahrhundert gedauert habe, erkennen, dass die photosphärischen und magnetischen seculären Variationen eine Periode von mindestens 500 Jahren haben. Es wäre nicht unmöglich, dass das Centralgestirn und die Sonne mit einem dritten Stern (etwa α Centauri) ein Tripelsystem bilde, in welchem der innere Stern eine Periode von 66½ Jahren habe etc.

Rd.

---

cf. Rosa. Sopra la variabilità del diametro solare. Mem. d. spettr. 1873. 10 ott.; Nature X, 433*.

Wolf. Schreiben an den Herausgeber. Astron. Nachr. LXXXIII, 153-158, LXXXIV, 347-352†.

Hr. Wolf giebt an, dass die No. 34 seiner „astronomischen Mittheilungen" betreffs des Zusammenhanges zwischen den magnetischen Declinations-Variationen und den Sonnenflecken (siehe Berl. Ber. 1873, 1142) einen Versuch enthalte, die verschiedenen vorhandenen Variationsreihen zu einer einheitlichen Reihe zu vereinigen. Er habe dazu in der von ihm aufgestellten Variationsformel, $v = a + br$, annehmen zu können geglaubt, dass unabhängig von der Lage des Beobachtungsortes, b den Werth 0,045 behalte, so dass, wenn v', a' und v'', a'' die Werthe von v und a für zwei verschiedene Beobachtungsorte im gleichen

Jahr vorstellen, $v' - v'' = a' - a''$ oder $v' = v'' + (a' - a'')$ sei. Nach diesem Grundsatz hat er alle zur Benutzung ausgewählten Reihen (Berlin, Göttingen, London, Mannheim, Montmorency, München, Paris und Prag) auf den einen Ort Prag (da für Prag die längste vollständige Reihe existirt) reducirt und schliesslich aus den, je für dasselbe Jahr erhaltenen Werthen das Mittel gezogen. Es folgt dann eine Tabelle dieser Werthe für den Zeitraum von 1759 bis 1872 nebst den entsprechenden Sonnenflecken-Relativzahlen (R), in welcher den nach der Formel

$$V' = 5{,}80' + 0{,}045\,R$$

berechneten Variationswerthen die beobachteten gegenüber gestellt sind. Für die Jahre 1759—1796 beträgt danach die mittlere Abweichung von den berechneten Werthen $\pm$ 1,56′, für die Jahre 1797—1834, $\pm$ 0,93′ und für die Jahre 1835—1872 nur $\pm$ 0,44′, so dass die Uebereinstimmung um so vollkommener wird, je mehr man sich der neueren Zeit nähert, wo die Variationsbestimmungen sehr an Zuverlässigkeit gewonnen hatten. Hr. Wolf glaubt darnach, es sei ihm damit gelungen, eine erste einheitliche Variationsreihe aufzustellen.

Im Bande 84 (p. 349) führt Hr. W. aus der No. 36 seiner „astronomischen Mittheilungen“ an, dass dort die vollständigen Beobachtungen vom Jahre 1873 verzeichnet seien (in Zürich die Zählungen von 282 Tagen vollständig, und von 60 Tagen partiell, aber vervollständigt durch die Beobachtungen in Peckeloh, Rom, Palermo und Athen), macht dann die daraus gezogenen mittleren Relativzahlen der 12 Monate namhaft, aus denen 66,3 als mittlere Relativzahl des Jahres 1873 folgt. Diese ergab nach der Formel als mittlere Declinationsvariation für Prag, München, Christiania resp. 8,68′; 9,52′; 7,66′ während nach Mittheilung der Herren Hanstein, Lamont, Fearnley die direkte Beobachtung dafür 9,05′; 9,12′; 7,72′ ergab, so dass sich eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung herausstellt. *Rd.*

Spörer. Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen mit den aus der Ortsvergleichung erhal-

tenen Resultaten. Astr. Nachr. LXXXIII, 81-94 u. 199-206; LXXXIV, 57-64, 217-222 u. 347-350†; Naturf. 1874. 416, 462.

Herr Spörer liefert hier die Fortsetzung seiner Sonnenflecken- und Protuberanzen-Beobachtungen (s. Berl. Ber. 1872, p. 993), enthaltend die Beobachtungen des Jahres 1872 mit den daraus gezogenen Folgerungen. In den beiden ersten Monaten des Jahres war er durch ungünstiges Wetter und Krankheit behindert gewesen, eigene Beobachtungen anzustellen, konnte aber zur Ergänzung für 46 Tage in diesen Monaten die Secchi'schen Zeichnungen der Sonnenoberfläche benutzen. Von den Folgerungen mögen die nachstehenden hervorgehoben werden.

Es bestätigt sich in zahlreichen Fällen, dass die Fackelflächen dieselben Stellen sind, wo flammige Protuberanzen auftraten oder wo bei niedrigen Spitzen die sogenannte flammige Chromosphäre vorkommt; ferner dass diese Protuberanzen in den meisten Fällen viel bedeutender sind vor und bei Entstehung von Fleckengruppen, als nachher, und dass oft die Rechnung zeigte, dass Flecke genau an dem Orte später entstanden, wo vorher beträchtliche flammige Protuberanzen beobachtet waren. Schon ehe Spectraluntersuchungen angestellt wurden, wusste man ja übrigens, dass alle bedeutenden Flecken und Fleckengruppen nur da entstehen, wo sich schon Fackeln befinden.

Die grosse Intensität der flammigen Protuberanzen und, was nach dem Obigen auf dasselbe hinauskommt, der besondere Glanz der Fackelflächen mache es unzweifelhaft, dass die Fackeln als die heissesten Stellen der Sonnenoberfläche zu betrachten seien, dass daher dort aufsteigende Luftströmungen entständen und von den Seiten her dorthin weniger heisse Luft zuströme. Die aufgestiegene Luft, in kältere Schichten angelangt, würde aber dunkle Wolken als Abkühlungsprodukte erzeugen, und die durch die seitlichen Zerstreuungen bewirkte grössere Dichte müsse die Wolken für uns sichtbar machen, und damit sei die Fleckenbildung erklärt. Die sehr beträchtlichen Ortsänderungen, welche von einem Tage zum anderen bei den einzelnen Theilen einer neugebildeten Gruppe beobachtet werden, würden nicht

blos durch die Mannichfaltigkeit der innerhalb der Gruppe herrschenden Stürme, sondern auch durch die verschiedene Höhe der Theile und das allmähliche Herabsinken derselben zu erklären sein. Noch nach der Wolkenbildung müsste die aufsteigende Strömung und das seitliche Zuströmen fortdauern und daher oft die Fleckengruppe von intensiven Fackeladern durchzogen werden, auch sähen wir oft die Gruppe durch intensiv helle Stellen in zwei Theile von entgegengesetzter Hofstellung sich theilen, und immer seien Gruppen und isolirte Flecke von Fackeln umgeben.

Betreffs der flammigen Protuberanzen lässt es Herr Spörer unentschieden, ob diese als Eruptionen aufzufassen seien oder als Produkte von Stürmen in dem Wasserstoffmeere der Chromosphäre; für die nichtflammigen Protuberanzen entscheidet er sich aber für die letzte Annahme. Die flammige Chromosphäre erklärt er als den Zustand der Chromosphäre, wo dieselbe durchsetzt ist von Strahlen, die aus der Leukosphäre stammen und mehr oder weniger feine Spitzen emporsenden. Ein Merkmal für die Stürme der untersten Schichten sei die Ablenkung der Spitzen bei der flammigen Chromosphäre. Ferner gäben viele Beispiele Anzeichen, dass nach der Bildung der Flecke abwärts gerichtete Strömungen eintreten. Die Temperaturverminderung oberhalb einer Wolke, welche nach den Spectralbeobachtungen sehr bedeutend sein muss, veranlasse ein Niedersinken höherer Luftschichten, und dadurch können wechselseitig Vergrösserung der Wolkenbildung und Verstärkung der abwärts gerichteten Strömungen bewirkt werden. Die absteigenden Strömungen müssten in den Wolken einen seitlichen Ausweg suchen und bei vollständiger Regelmässigkeit nach allen Seiten divergiren, dadurch aber benachbarten Protuberanzen eine vom Fleck abgewendete Richtung geben — wofür sich an den Beobachtungen viele Belege fänden.

Was die weiteren Ergebnisse des Beobachtungs-Verzeichnisses betrifft, so wurde im April unter andern eine Fleckengruppe aufgeführt, welche einen ausgezeichneten Fall für eine westlich fortschreitende Fleckenbildung darbot, der besonders deswegen

hervorgehoben wird, weil während der Vergrösserung der Gruppe sich westlich ein neuer behofter Fleck entwickelte, der einem früheren so nahe lag, dass er mit demselben verwechselt werden konnte, und erst durch spätere Rechnung die Neubildung festgestellt wurde. Es trete hierbei recht schlagend hervor, dass oft Verwechselungen vorliegen können, wo Flecke in zwei auf einander folgenden Perioden für identisch gehalten wurden, deren heliocentrische Längen keinen einfachen Gang zeigten, wo vielmehr die zweite Periode mit weit grösserer Länge begann, als gegen Ende der vorhergehenden Periode gefunden worden war, und man alsdann eine beträchtliche Tiefenparallaxe einführte, um einen gleichmässigen Gang der Längen zu erzwingen.

Ferner wird erwähnt, dass nicht selten bedeutende Protuberanzen, deren Richtung dem näheren Pole zugewendet ist, Flecken zu entsprechen scheinen, die einen bedeutenden Breitenabstand von ihnen haben. So z. B. im Anfang Juli correspondirte einem Flecken in der Breite von 11° eine solche Protuberanz in 24° Breite. Herr Spörer bemerkt, dass erst die sich häufenden Fälle ihn geneigt gemacht hätten, einen Zusammenhang zwischen so weit getrennten Erscheinungen zu vermuthen, und sucht diesen dahin zu erklären, dass bedeutende, ein weites Gebiet beherrschende, polwärts gerichtete Strömungen in den oberen Regionen sehr weit fortziehen, bevor sie herabkommen und dort gewissermassen durch Aufstauung jene gewaltigen Wasserstoff-Protuberanzen in hohen Breiten erzeugen, indem sie dort mächtige Wellen und grossartige aufsteigende Wirbel erregen. Von den weiteren angegebenen ausgezeichneteren Beispielen sei nur noch eines angeführt. Die Gruppe, welche am 8. Aug. in der Breite $+18°$ die Mittellinie der Sonnenscheibe passirt hatte, traf der Rechnung gemäss am 15. Aug. auf den Westrand. An diesem Tage erschienen nördlich und südlich niedrige Spitzen der Chromosphäre von abgewendeter Richtung, und weit entfernt in der Breite von $+40°$, beobachtete Secchi Morgens eine sehr bedeutend nach Norden abgelenkte Protuberanz, während Spörer Nachmittags den Fusspunkt der schräg aufsteigenden Protuberanz

in +47° Breite beobachtete. Die Form war etwas anders als die in Secchi's Zeichnung, sie machte mehr den Eindruck eines schräg aufsteigenden Wirbels mit einer in der Höhe abgelagerten Wolke, deren Endpunkt in der Breite +53° lag. Da seine Beobachtung 9 Stunden später als die Secchi'sche angestellt war, während welcher Zeit die Fortrückung 7° betrug, so ergab sich daraus eine stündliche Geschwindigkeit von 1260 geogr. Meilen oder für die Secunde 26 Kilometer (!). *Rd.*

---

cf. G. Spörer. Beobachtungen der Sonnenflecken zu Anclam. Publikation der astronomischen Gesellschaft XIII. Leipzig, W. Engelmann, 1874; Naturf. VII, 334-335.

— — Strömungen in der Sonnenatmosphäre. Naturf. VII, 89-90; Astr. Nachr. No. 1974.

O. Lohse. Ueber die Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken und den hierbei zu berücksichtigenden Einfluss solarer Refraction. Astr. Nachr. LXXXIII, 113-118†.

Herr Lohse hat hier eine Formel entwickelt für die Bestimmung der Tiefe des Kernes der Sonnenflecke unter dem Niveau der Photosphären-Oberfläche aus der perspectivischen Ansicht, speciell mittels mikrometrischer Messungen der Lage der Ränder des Kerns und des Halbschattens. Es beschränkt sich inzwischen die Rechnung auf den Fall, dass die äussere Grenze des Halbschattens und des Kerns concentrische Kreise sind. Er wendete die Formeln auf einen vom 19.—22. Juni 1873 beobachteten Fleck von kreisrunder Beschaffenheit an, welcher dieser Bedingung hinlänglich genügte, fand aber die Tiefe in den, dem Sonnenrande näheren Lagen geringer, als nach dem Vorrücken des Fleckes nach dem Sonnencentrum hin, und vermuthet als Grund dieser Erscheinung die Lichtreflexion in den Gasschichten, welche die Fleckenhöhlung ausfüllen. *Rd.*

Ph. Gilbert. La constitution physique du soleil. 8°. 1-97. 1874. Louvain. Mondes (2) XXXV, 695†.

Das Werkchen wird in den Mondes angeführt als getheilt in drei Kapitel, von denen das erste die wichtigsten Erscheinungen behandelt, welche den gegenwärtigen Theorien zum Grunde liegen, das zweite die physikalischen Hilfstheorien (Spectroscopie und die mechanische Wärmetheorie), das dritte die Theorie der Sonne selber, welche auf den Schluss führe, dass die Sonne allmählich erkalte, und, wie langsam es auch sei, einer völligen Erstarrung entgegen gehe. *Rd.*

Détermination de la parallaxe solaire d'après des observations des petites planètes. Mondes (2) XXXIV, 617-618†.

Bezeichnete Stelle enthält eine kurze Notiz über den Erfolg der von Galle veranlassten Beobachtungen der Flora zur Zeit ihrer Opposition behufs der Bestimmung der Sonnenparallaxe. Darnach ist am Cap eine hinreichend gute Reihe Beobachtungen ausgeführt worden, während in Europa das Wetter einer genauen Beobachtung so kleiner Objecte ungünstig war. Man hoffe indess hinlängliches Material gewonnen zu haben, um über die Güte der angewendeten Methode ein competentes Urtheil fällen zu können. (s. Berl. Ber. 1872. 989.) *Rd.*

F. A. Oom. Schreiben an den Herausgeber der Astr. Nachr. Astr. Nachr. LXXXIII, 315-317†.

Handelt von der Portugiesischen Expedition für den Venusdurchgang, mit der Angabe eines besonders praktischen Verfahrens, Messungen an den Photographieen der Sonnenscheibe vorzunehmen. *Rd.*

Secchi. Observation de l'éclipse solaire du 10 Oct. 1874 avec le spectroscope. Tableaux des observations

des protuberances solaires du 26 Dec. 1873 au 2 Août 1874. C. R. LXXIX, 885-889†; Mondes (2) XXXV, 443.

Herr SECCHI hat die Sonnenfinsterniss von 1874 mit dem gewöhnlichen Spectroscop beobachtet, während er die des vorhergehenden Jahres mit dem, nach seiner eigenen Angabe noch mit einem vor der Spalte angebrachten Prisma versehenen Spectroscop beobachtet hatte (s. Berl. Ber. 1873 p. 1120 u. 1160), um den Werth beider Beobachtungsmethoden, welche das gemeinsam haben, dass bei ihnen schon der Eintritt der Mondscheibe in die Chromosphäre wahrgenommen werden kann, genauer mit einander zu vergleichen. Als eben der Mondrand die Photosphäre erreichen wollte, wurde durch Cirruswölkchen die Chromosphäre den Blicken entzogen, so dass der Moment des ersten Contacts nicht scharf zu bestimmen war, während beim Austritt am Ende der Finsterniss das Herausrücken der Mondscheibe aus der Chromosphäre vollständig und gut zu beobachten war.

Die Resultate, auf welche S. durch die Vergleichung kam, waren folgende. 1) Sein Instrument zeigt auch dann noch den Sonnenrand scharf, und lässt das Hinzutreten des Mondrandes genau bestimmen, wenn die Chromosphäre so undeutlich wird, dass sie sich der Wahrnehmung mit dem gewöhnlichen Spectroscop entzieht. 2) Beim letzteren ist es schwieriger, die Stelle des Eintritts genau zu treffen und die Stelle des Austritts genau zu fixiren, weil es nur einen kleinen Theil des Sonnenrandes übersehen lässt, zumal man mit demselben den Sonnenrand nur an der Lebhaftigkeit der in die Spalte dringenden Strahlen erkennt und deshalb die Phase sich nicht so leicht verfolgen lässt, wie mit dem Prismen-Spectroscop. 3) Seine Methode giebt die Dauer der Finsterniss etwas länger, und demnach den aus dieser Dauer geschlossenen Sonnendurchmesser grösser, als bei der gewöhnlichen Beobachtungsmethode. In diesem Falle fand SECCHI den Eintritt des Endes der Finsterniss 4 Secunden später, als der gleichzeitig mit einem CAUCHOIX'schen Fernrohr beobachtende Assistent P. FERRARI. 4) Der einzige Uebelstand bei seiner Methode besteht in der Schwierigkeit, hinreichend vollkommene Prismen à vision directe oder grosse Objectivprismen herzustellen.

5) Es trat bei den Beobachtungen keinerlei Aenderung in den Spectrallinien in den äussersten Phasen ein, welche auf die Wirkung einer Mondatmosphäre hätte schliessen lassen.

An diese Mittheilung schloss Herr Secchi die Fortsetzung seines tabellarischen Verzeichnisses der Protuberanzen-Beobachtungen, gehend vom 26. Dec. 1873 bis 2. Aug. 1874, und umfassend die 36. bis 43. Rotation, aus welcher deutlich die fortschreitende Verminderung der Zahl der einfachen Protuberanzen und der metallischen Ausbrüche, die stets mit dem Erscheinen von Flecken verbunden sind, hervorgeht. *Rd.*

Fernere Litteratur.

Allgemeines, Theorie, Temperatur, Spektralbemerkungen etc.

H. Vogel. Schwankungen in der chemischen Wirkung des Sonnenspektrums. Ber. d. chem. Ges. VII, 88; Naturf. VII, 157-158. cf. Abschn. III.

Secchi. Die Spectrallinie der Sonnen-Corona. C. R. LXXVIII, 1467; Naturf. VII, 323. cf. Abschnitt III.

Respighi. Sulle variazioni del diametro del sole in corrispondenza al vario stato di attività della sua superficie. Atti dei Lincei 1874, gennajo.

Lindsay. On a method of determining the solar parallax. Monthl. Not. nach Nature IX, 475-476; R. Astr. Soc. 10/4. 74. Vorschläge zur Bestimmung der Sonnenparallaxe aus der Opposition der Juno 1874. Nov.

Becquerel. On solar physics. Nature XI, 133-134. Bericht über die Gründung eines astrophysischen Observatoriums bei Paris.

Faye. Théories solaires. Réponse à quelques critiques récentes. Mondes (2) XXXIV, 355-356; C. R. LXXVIII, 1663 bis 1670.

— — On questions relating to the sun. Annuaire de bureau des longit. 1874.

S. Newcomb and E. S. Holden. On the possible periodic changes of the Sun's apparent diameter. Sillim. J. (3) VIII, 268-277.

Langley. On the external aspects of the sun, its photosphere and spots, its chromosphere and corona. J. Frankl. Inst. 1874. Aug.

Pl. E. Chase. Oscillatory forces in the solar system. Proc. Amer. Soc. XIII. No. 90, 1873 (1) 140.

— — Rotation of the sun and the Intra-asteroidal planets. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873 (1) 145-147.

N. Lockyer. Contributions to solar physics. 1874. 1-676. Macmillan u. Co. bespr. Sillim. J. XII, 162. cf. fr. Ber.

Secchi. Sulla temperatura solare. — Le stelle cadenti del 24 novembre 1872. — Macchie solari. Atti d. Acc. Pont. d. Lincei XXV, 6. 72/73.

Lorenzoni. Theoretical researches for a manner of rendering the whole of the solar chromosphere visible at once. Mem. d. Spettr. Juni 1874.

Tacchini. Les résultats d'observations sur le Soleil. Inst. 1874 II, 234.

Hornstein. Relation entre les variations diurnes barométriques et la rotation du soleil. d'Almeida J. 1874. III, 160; Wien. Anz. 1873. 63.

F. Zöllner. Ueber die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne. Leipz. Ber. 1873. 112, 158-195.

Ch. André. De l'emploi des petites planètes pour la détermination de la parallaxe solaire. Mondes (2) XXXIII, 367-370; Berl. Ber. 1873. 1143.

Sonnenflecke.

R. Wolf. Astronomische Mittheilungen XXXV. Sonnenflecke. Wolf Z. S. 1873. XVIII, 335-412.

— — Astronomische Mittheilungen XXXIV. Einfluss der Sonnenflecke auf die Witterung. Wolf Z. S. XVIII. 1873. H. 3, 236.

— — Astronomische Mittheilungen XXXIII. Sonnenflecke 1872 etc. Wolf Z. S. XVIII. H. 2. 1873. 97-152.

J. A. Broun. On the sun-spot period and the rainfall. Proc. Roy. Soc. XXII, 154. 469.

— — On the period of hemispherical excess of Sun-spots, and the 26 day period of terrestrial magnetism. Proc. Roy. Soc. XXII, 148. 43.

B. Stewart. On sun-spot curves. Proc. Manch. Soc. 70/71 p. 7.

Pl. E. Chase. Planetary relations to the sun-spot period. Proc. Amer. Soc. XIII. 1873. (1) 147.

G. Dawson. The fluctuations of the American lakes and the development of sun-spots. Nature IX, 504-506.

Th. Bredichin. Die Sonnenfackeln und die Sonnenflecke. Bull. d. Mosc. 1873; Naturf. VII, 194.

Secchi. Theory of solar spots. Tacchini. Remarks. — Chromosphere with magnesia region. Mem. d. Spettr. August 1874.

Murphy. On the solar spots. Proc. Belfast Nature and Philos. Soc. 1872-74.

Tisserand. L'observation régulière des taches du soleil. Inst. 1874. II, 129.

Gazan. Note relative à la constitution physique du soleil et à la formation des taches. C. R. LXXVIII, 450.

J. F. Julius Schmidt. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Astr. Nachr. LXXXIII, 97-192.

Verzeichniss der täglichen Beobachtungen an der Athenischen Sternwarte, betreffend die Zahl der Sonnenfleckengruppen.

Ferrari. Intorno alla relazione fra i maximi e minimi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche. Atti di Acc. pont. d. Lincei febbr. 1874.

Tacchini. Macchie solari osservate nei mesi di luglio e agosto a Palermo 1873. Mem. d. Spettr. 1873. settembre. H. 9.

— — Macchie solari osservate all' equatoriale di Merz di Palermo nel mese di maggio 1874 und

Tacchini e Secchi. Bordi solari osservati nei mesi di novembre e dicembre 1872. Mem. d. Spettr. 1874. H. 5.

DE LISA. Macchie solari osservate all' equatoriale di Merz di Palermo nel dicembre 1873. Mem. d. Spettr. 1873. H. 12.

— — Observations on solar spots. Sept.-Nov. 1873 Palermo. Mem. d. Spettr. Ital., Oct., Nov. 1873.

— — Table of the solar spots. — Table of the chromosphere. Mem. d. Spettr. Sept. 1874; Nature XI, 119.

In den folgenden Arbeiten findet sich die Fortführung des Streits über die FAYE'sche Erklärung der Sonnenflecke aus niedersteigenden Wirbeln, indess ohne Beibringung erheblich neuer Momente.

TACCHINI. Sur la formation des taches solaires. C. R. LXXIX, 39-41; Mondes (2) XXXIV, 487-488.

FAYE. La théorie de FAYE. Inst. 1874. II, 299.

— — Observations au sujet de la dernière note de M. TACCHINI et du recent Mem. de M. LANGLEY. C. R. LXXIX, 74-82; Mondes (2) XXXIV, 492.

— — Lettre de M. LANGLEY sur les mouvements tourbillonnaires. DAUBRÉE. Remarques. Mondes (2) XXXV, 315-322; C. R. LXXIX, 823-832.

— — Sur le mouvement descendant des trombes solaires et terrestres et sur la formation de leurs gaînes opaques. Réponse à M. REYE. C. R. LXXVIII, 585-593.

— — Double série de dessins représentant les trombes terrestres et les taches solaires. Mondes (2) XXXIV, 622; C. R. LXXIX, 265-273.

— — A la société des Spectroscopistes italiens. C. R. LXXIX, 549-557; Mondes (2) XXXV, 128-130.

— — Théorie des taches solaires. Inst. 1874. II, 342.

DAUBRÉE. Remarques. Inst. 1874. II, 342.

FAYE. Cyclones solaires; fin de la réponse au Dr. REYE et observations au sujet d'un article de la Bibl. univ. de Genève et d'une réclamation de M. N. LOCKYER. C. R. LXXVIII, 929-936; Mondes (2) XXXIII, 710.

Lettre de M. FAYE avec une réplique de M. E. GAUTIER. C. R. LXXVIII, 1388-1391.

Chromosphäre. Protuberanzen.

Tacchini. Regioni del magnesio. Macchie solari osservate all' equatoriale di Merz di Palermo nei mesi di febbr. e marzo 1873. Mem. d. Spettr. 1873 febbr.; 4. 5. Apr. maggio 6. 7. cf. Berl. Ber. 1873.

— — Le regioni del magnesio e la 1474 K., osservate nell' estate 1873. Mem. d. Spettr. 1873. H. 9, settembre. cf. Berl. Ber. 1873.

— — Chromosphere in January 1874. Mem. d. Spettr. 1874. Juli. cf. Berl. Ber. 1873.

Secchi and Tacchini. Solar prominences Nov., Dec. 1872 und

Gautier. Prominences and faculae. Mem. d. Spettr. 1874. maggio.

Bredichin. Solar observations. Mem. d. Spettr. 1874 maggio.

Tacchini. Solar spots for May 1874. Mem. d. Spettr. 1874. maggio.

Respighi. Sulla corona solare. Atti d. Lincei XXV. H. 7. giugno 72 (Rome 73).

Secchi, Lorenzoni e Tacchini. Immagini spettroscopiche del bordo solare. Mem. d. Spettr. 1873 H. 6 u. 7.

O. Reynolds. On an electrical Corona resembling the Solar Corona. Proc. Manch. Soc. 71/72. p. 100.

J. Joule. On photographs of the Sun taken in Nov. and Dec. 1868. Proc. Manch. Soc. 70/71. p. 132.

Immagini al bordo solare osservate a Roma, Palermo e Padova. Mem. d. Spettr. 1872. Heft 10.

Sulla distribuzione delle protuberanze intorno al disco solare VII, VIII, IX, X, XI. Atti d. Acc. pont. de N. Lincei 1874. 73-74.

S. P. Langley. On the minute structure of the solar photosphere. Sillim. J. (3) VII, 87-101.

Secchi. Observations of Solar prominences from 23|4. 2|10. 73. Mem. d. Spettr. Ital. 1874. Febr.; Nature IX, 514.

A. Secchi. Sulle protuberanze solari e le macchie. Atti dell' Acad. pont. d. N. L. 1874.

— — Sulla distribuzione delle protuberanze intorno al disco solare e sulle macchie. Atti d. Acc. Pont. d. Lincei. XXVI. 1873. Genn.

— — Sulla corona solare durante gli eclissi e sulle variazioni del diametro del Sole. Mem. d. Spettr. 1873. febbr. cf oben.

— — Sulla distribuzione delle protuberanze solari e loro relazione colle macchie. Atti dell' Acc. Pont. d. Lincei. XXVI. S. 5. Aprile 73.

— — Sulla distribuzione delle protuberanze solari osservate dal 23 apr. al 2 ott. 1873. — Considerazioni spettroscopiche. Mem. d. Spettr. 1874. H. 2.

— — Distribuzione delle protuberanze intorno al disco solare con alcune ricerche sulla radiazione elettrica paragonata alla solare. Atti d. Acc. pont. d. Lincei. dic. 1873. (III.)

Sonnenfinsternisse.

Nachträgliche Berichte über die Dezembersonnenfinsterniss 1870.

Cacciatore. Rapporti sulle osservazioni dell' eclisse totale di Sole del 23 dic. 1870. Amtlicher italienischer Bericht 1874.

Rapporti sulle osservazioni dell' ecclisse totale di sole del 22 dicembre 1870. bespr. Sillim. J. (3) VII, 71-74.

Weitere Nachrichten über diese Sonnenfinsterniss in den Proceedings Manch. Soc. 1869/70. 158 von W. L. Dickinson; 1870/71 von J. B. Dancer p. 65; J. Baxendell ib. p. 66; A. Brothers 187.

Janssen. Sur l'éclipse total de soleil du 13 decembre 1871 dans l'Inde. Bull. de l. soc. philom. X. 1873.

Sonnenfinsternisse 1873 und 1874.

Sur l'éclipse de soleil du 26 mai 1873. — Sur l'éclipse de lune du 4 novembre 1873. Ann. de l'observ. d. Brux. 1874. XLI, 287-288.

E. Quetelet. Sur l'éclipse de soleil du 26 mai 1873. Bull. d. Brux. 1873 (1) XXXV, 645.

Lorenzoni. On the observation of a partial eclipse of the sun. Mem. d. Spettr. 1873 Dec.

Tacchini, Secchi, Respighi, Lorenzoni. Sulle osservazioni dell' eclisse del 26 maggio 1873. Mem. d. Spettr. 1873. H. 4 u. 5. Apr. e maggio.

Lorenzoni. Discussione delle osservazioni eseguite in Roma ed in Padova nell' eclisse parziale di Sole del 26 maggio 73. Mem. d. Spettr. 1873. H. 12.

Lorenzoni. Sull' eclisse parziale di sole del 20 maggio 1873. Atti d. Veneto (4) II. H. 10. 1873.

The African éclipse of 1874. Nature X, 59-60.

C. Flammarion. Occultation de Vénus, éclipse de soleil et éclipse de lune observées pendant le mois d'octobre. C. R. LXXIX, 1319-1322.

Secchi. Observations on the solar éclipse of octobre 1874. Drawings of the chromosphere (26|12. 73 bis 2|8. 74.) Nature 1874. XI, 179; Mem. d. Spettr. Nov. 1874.

Stone. Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom Jahre 1874 in Africa. Nature 1874, 28. Mai; Naturf. VII, 293-294.

Éclipses de soleil et de lune et passage de Vénus sur le soleil en 1874. Ann. de l'observ. d. Brux. 1875. XLI, 32.

Cayley. On the graphical construction of a solar éclipse. Mem. R. Astron. Soc. (1) 1870/71. XXXIX, 1-18.

Laporta. Sulle osservazioni meteorologiche eseguite nell' osservatorio della R. Università di Catania, in occasione dell' eclisse totale di sole del 22 dicembre 1870. Atti di Catania (3) VII, VIII, 72/73.

S. J. Johnson. Éclipses past and future with general hints for observing the heavens. bespr. Phil. mag. (4) XLVIII, 64-65.

RANYARD. On a remarkable structure visible upon the photographs of the solar éclipse 12|12. 71. R. Astr. Soc. 13/3. 74; Nature IX, 415-416.

D. Feuerkugeln, Sternschnuppen.

Report on observations of luminous meteors during the year 1873-74 by a committee consisting of J. GLAISHER etc. Rep. of Brit. Ass. 1874. 269-359†; Nature X, 470.

In dem diesmaligen Ausschussbericht der Brit. Ass. ist unter der stehenden Rubrik „Meteors doubly observed" mit besonderer Ausführlichkeit das Meteor vom 17. Jan. 1873 behandelt. Benutzt ist dabei die GALLE'sche Abhandlung aus den Astr. Nachr., über die weiter unten die nöthige Mittheilung gemacht worden ist (s. p. 1414), und der GALLE'sche Aufsatz aus den Jahresberichten der Schlesischen Gesellschaft, welcher insbesondere den beschreibenden Theil und die Discussion der physikalischen Seite des Phänomens zum Gegenstande hat. Aus letzterem wird beispielsweise angeführt, dass nach den Angaben von 20 verschiedenen Stationen über die gehörten Detonationen, von denen an der, dem Bahnendpunkte nächsten Station, Grossschönau (4½ Meile von demselben entfernt), dieselben $1^m 39^s$ nach dem Verschwinden des Meteors, und an der, demselben entferntesten Station, in Neukirch (11½ Meile entfernt), $4^m 35^s$ nachher gehört wurde — selbige sämmtlich übereinstimmend der Schluss-Explosion am Endpunkte der Bahn entsprochen haben müssen.

Diesen Mittheilungen folgt ein von WALLER berechnetes, und von HERSCHEL mit Noten und zusätzlichen Bestimmungen versehenes Verzeichniss für 66 mehrfach beobachtete Sternschnuppen aus der Zeit von August 1871 bis August 1874, enthaltend die Anfangs- und Endhöhen, Bahnlängen, Geschwindigkeiten und Radiationspunkte.

Hierauf folgt ein reiches Verzeichniss grosser Meteore (115 an der Zahl), die in den Jahren 1873—74 beobachtet worden sind, nebst solchen früher beobachteten, deren Beschreibung erst

im letzten Jahre durch den Druck bekannt geworden ist. Unter diesen werde nur folgendes, besonders merkwürdiges, am 23. Sept. 1873 um 4^h30^m Morgens in Indien, 14 engl. Meilen südlich von Mooltan, und 12 Meilen von Shujabad beobachtetes Meteor herausgehoben.

Es erschien dasselbe zuerst als ein heller Stern, der eine kleine Strecke schief aufsteigend, alsbald in Stücke zersprang, ohne sich aber erheblich zu zerstreuen. Stetig an Helligkeit wachsend erhellte das Meteor, schon bevor es die Hälfte seines Laufes vollendet, die ganze Gegend mit grünlichem Licht. Es waren einige 20 Fragmente sichtbar, sämmtlich grünlich und in parallelen Bahnen sich bewegend, die zwei oder drei grössten im Centrum gleichsam als Führer vorschreitend. Jeder Kern hinterliess einen rothen Lichtstreif, zusammen ein grosses Band bildend, welches sich über den Himmel hinzog, eine Zeitlang hell blieb und zuletzt sich in eine unregelmässige matte Linie und gesonderte kleine Wölkchen auflöste, die erst über eine Stunde später in den Strahlen der aufgehenden Sonne gänzlich verschwanden. Etwa $3\frac{1}{2}^m$ nach dem Verschwinden des eigentlichen Meteors wurde ein starker Donner, wie von entfernten Geschützen gehört, der den Boden erschütterte und dumpf fortrollend schliesslich erst nach einer Weile gleich einem fernen Donner völlig erstarb.

Ferner sind in den Bericht der Br. Ass. mehrere, sehr reichhaltige Listen von Radiationspunkten aufgenommen. Zuerst die Liste von Capitän Tupman, stammend aus dessen Beobachtungen auf dem Mittelmeer in den Jahren 1869, 1870 und 1871, enthaltend 102 Nummern, mit Vergleichungen mit den von anderen Beobachtern herrührenden Angaben. Das Verzeichniss füllt 8 Seiten, von denen allein zwei auf die Perseiden des August kommen. Für letztere sind 28 verschiedene Subradianten angegeben, deren Mittel $\alpha = 45{,}5°$ und $\delta = 56{,}1°$ ist, und es zeigt dabei die Liste, dass deren Epoche etwa einen ganzen Monat dauert, nämlich vom 27. Juli bis 25. August. Zu bemerken ist, dass früher schon Greg ausgesprochen hatte, dass die Perseiden den Intervall vom 27. Juli bis zum 18.—20. Aug. umfassten.

Die zweite Liste ist die von J. Schmidt, entnommen aus den Astr. Nachr. No. 1756.

Die dritte und vollständigste Liste ist die von Greg, zusammengetragen aus den Katalogen von Heis, Schiaparelli, Zezioli, Tupman, J. Schmidt, und den Berichten der Br. Ass. und anderen Privatquellen, enthaltend 187 Nummern auf 16 Seiten.

In der Rubrik „Periodische Meteorschauer" zeigen die verschiedenen Berichte, dass solche diesmal nur unbedeutend gewesen oder ganz ausgeblieben waren mit Ausnahme zweier, welche sich dagegen als besonders glänzend erwiesen, nämlich der vom 10.—13. Aug. und der vom 10.—12. Dec. 1873. Der letzte wurde namentlich in Heidelberg (von Clark), sowie in Birmingham, Newcastle-on-Tyne und Glasgow beobachtet. In Heidelberg fiel das Maximum auf den 11. gegen Mitternacht, während in Birmingham Wood in der Nacht vom 12. die Meteore zahlreicher und glänzender fand als am 11., allein nur zum Theil aus den Zwillingen kommend, die übrigen aus 6 oder 7 anderen Radiationspunkten, die mehr oder weniger bestimmt in der Greg'schen Liste sich wiederfinden. Von Clark's Beobachtungen gehörten 59 pCt. den Geminiden an, in den verschiedenen englischen Beobachtungen zwischen 40 und 70 pCt. Clark verzeichnete in den Nächten vom 11. und 12. resp. 13 pCt. und 20 pCt., welche entschieden auf einen neuen Radianten ($\alpha = 57°$, $\delta = +6°$) wiesen.

Von den in der Rubrik „Schriften über meteorische Astronomie" angegebenen Abhandlungen, die auch zumeist in unseren Berichten sich aufgeführt finden, sei zuerst die Schrift von Serpieri über die Perseiden des August von 1873 erwähnt. Der Verf. unterscheidet dort zweierlei Perseiden, „ältere" und „neuere" von ihm genannt, die sich vornehmlich durch die Lage ihrer Radiationsaxe charakterisiren, die aber mit ihrem Centrum (in der Gegend von $\varkappa$ Persei) nahe zusammenfallen. Von den 267 von ihm vom 8.—15. August 1873 beobachteten Meteoren waren 139 Perseiden, von denen die eine Hälfte den älteren, die andere den neueren angehörten. Für die älteren, deren Richtung Greg und Herschel nach den Beobachtungen von

1847—1867 als von α Persei ($\alpha = 48°50'$, $\delta = +49°26'$) nach ϵ Cassiopeae ($\alpha = 26°27'$, $\delta = 43°5'$) mit dem mittleren Centrum bei ($\alpha = 44°$, $\delta = +56°$) angeben, lässt Serpieri die Radiationsaxe, um welche sich die Bahnen fächerartig ausbreiten von $\varkappa$ Persei nach einer Gegend zwischen Corona und Delphinus gehen; für die jüngeren Perseiden dagegen, die seit 1867 mehr hervorgetreten sind, und deren Richtung nach Prof. Newton unter Bestätigung von Serpieri von 1058 Camelopardi ($\alpha = 48°30'$, $\delta = 59°30'$) nach Nebula Persei ($\alpha = 32°30'$, $\delta = 56°30'$) mit ($\alpha = 44°$, $\delta = 55°$) als Ort des mittleren Centrums gelegt wird, lässt er die Maximalrichtung von $\varkappa$ Persei mehr schief gegen den Meridian nach einer Gegend zwischen Corona und Pegasus gehen.

Von den weiteren angeführten Schriften sei noch derer von Kirkwood gedacht, welcher sein Studium älterer Meteorfälle (vergl. Berl. Ber. 1872, p. 1104) fortsetzte. Schon früher hatte derselbe aus den älteren Beobachtungen für die Schwärme vom April, October und December Perioden von resp. ca. $28\frac{1}{3}$, $27\frac{1}{2}$ und 29 Jahren abgeleitet, und fügte jetzt in der Schrift „On the meteors of January 2nd“ als wahrscheinlich eine 13jährige cyclische Periode für den Schwarm vom 2. Jan. hinzu, wobei er sich namentlich auf die Fälle von 1825, 1838 und 1864 stützt.

Ein anderes von Kirkwood betrachtetes Meteorsystem (in der Schrift „On the meteors of April 30th and May 1st.“, Nature, May 1872) war eines, welches in früherer Zeit mit einer gewissen Regelmässigkeit und Häufigkeit in 7jähriger Periode auf einem bestimmten Datum (in den letzten Tagen des April und am 1. Mai) erschienen sein soll, in neuerer Zeit aber unsicherer geworden oder ganz ausgeblieben sei. Als Repräsentanten des Falles in den neueren Beobachtungen glaubt er den in Greg's Liste von 1867 mit $Q_{1,2}$ bezeichneten Meteorschwarm ansprechen zu dürfen, welcher der Liste zufolge zu Ende April und im Mai von β Herculis oder der Corona ausgehen und eine Periode von 12 oder 13 Jahren haben soll. Er hält dabei einen Zusammenhang dieses vermeintlichen Meteorringes mit einem

Kometen aus dem Jahre 136 v. Chr. für möglich, dessen Bahn nach der Rechnung sehr nahe an der Erdbahn vorbeigehe und dessen Knotenpunkt dem 29. April entspreche. Der Radiationspunkt von Meteorpartikeln des Kometen würde bei der Begegnung mit der Erde in ($\alpha = 320°$, $\delta = -28°$) fallen. Indess bemerkt S. Herschel hierzu, dass bei dieser Rechnung auf das Vorrücken der Nachtgleichen nicht Rücksicht genommen sei, und dass letzteres für das Jahr 1875 das Datum auf den 28. Mai verschiebe und auf $\alpha = 350°$, $\delta = -18°$ als Radiationspunkt führe. Ein anderer Komet, der von 1006 n. Chr., welcher (wie Kirkwood in seiner Schrift fortfährt) in vieler Beziehung dem von 136 v. Chr. ähnlich ist, und von Pingré als ein solcher bezeichnet ist, dessen Bahn der des Halley'schen gleicht und vornehmlich von demselben nur in der Knotenlinie abweicht — soll gleichfalls mit dem Meteorstrom vom April und Mai eine gewisse Uebereinstimmung zeigen. Kometen vom Lauf des Halley'schen würden sich am 4. Mai der Erdbahn am meisten nähern mit einem Radiationspunkt bei $\alpha = 337°$, $\delta = 0°$, während andererseits Tupman in seiner Liste den Meteorstrom vom 29. April bis 3. Mai mit dem Radiationspunkt $\alpha = 326°$, $\delta = -2{,}5°$ als zu den glänzenderen der Jahre 1870—71 gehörig bezeichnet. Demnach hält es Kirkwood für der Mühe werth, die Identität dieses Stromes mit Fragmenten des Halley'schen Kometen in Zukunft noch weiter zu prüfen.

Den Schluss des Berichts bildet eine Liste, in welcher Meteorströme, deren scheinbare Bahnen mit berechneten Kometenbahnen einige Uebereinstimmung zeigen, diesen gegenübergestellt sind. Dieselbe ist der neuesten Ausgabe von Chambers' „Handbook of Astronomy" entnommen und hat hauptsächlich zur Grundlage die Liste aus Hind's Werk über Kometen. Sie giebt die kometarischen Radiationspunkte der, der Erdbahn sehr nahe kommenden Kometen, gegenübergestellt den Radiationspunkten der correspondirenden Meteorströme; ferner für die Kometen: die Beobachtungsjahre mit der entsprechenden Länge des Radius-Vektors im Knoten oder in dessen Nähe nebst dem auf 1875 reducirten Datum des kometarischen Schauers; andererseits für

die Meteorströme: das Datum und die Dauer des Auftretens nach den bekannten Katalogen.

In den begleitenden Worten dieser Liste, deren Reichhaltigkeit in der That überrascht, da sie 51 Nummern aufweist, wird auf den Nutzen derselben für spätere Untersuchungen aufmerksam gemacht. *Rd.*

---

cf. A. S. Herschel. Report of the Committee on observations of luminous meteors 1872|73. Rep. Brit. Ass. 1873. 349-404.

Galle. Ueber die Berechnung der Bahnen heller, an vielen Orten beobachteten Meteore mit einer Anwendung auf das Meteor vom 17. Juni 1873. Astr. Nachr. LXXXIII, 321-350†.

Für das glänzende Meteor vom 17. Juni. 1873, welches an ausserordentlich vielen Orten in Oesterreich, Ungarn, Mähren, Böhmen, sowie in einem grossen Theil des östlichen Deutschland bis nach Mecklenburg und Westpreussen hinauf beobachtet wurde, war schon von Niessl in Brünn eine Bahnberechnung angestellt worden, wie wir im vorjähr. Berl. Ber., aber nur obenhin, erwähnten; allein das Meteor hat seitdem so an Interesse gewonnen, dass wir nicht umhin können, darauf eingehender zurückzukommen. Es war nämlich Herrn Galle durch sehr zahlreiche Nachrichten aus den verschiedensten Orten über das Phänomen, und darunter mehrere sehr genaue, vor allem aber durch eine an astronomische Schärfe grenzende Beobachtung desselben ermöglicht worden, die Bahn mit einer Sicherheit zu bestimmen, welche sehr selten bei solchen Meteoren zu erreichen ist. Von Interesse ist es namentlich, dass dadurch die Gewissheit des Vorkommens hyperbolischer Bahnen bei Boliden bedeutend erhöht wird. Zwar hatte die Niessl'sche Rechnung schon diese Bahnform ergeben, und auch sonst schon hatte man zuweilen bei Feuerkugeln auf solchen Lauf geschlossen; allein angesichts der Erfahrung, dass alle ihrer Bahn nach bestimmte Meteorschwärme nur elliptische Bahnen darboten, musste jede mit so grosser Sicherheit auf-

tretende Bestätigung, wie die gegenwärtige willkommen sein. Ferner ist die Galle'sche Behandlung des Falles auch deswegen von Interesse, weil sie diesem Astronomen Veranlassung gegeben hat, für die Berechnung von Meteorbahnen in ähnlichen Fällen und für die Beantwortung der damit zusammenhängenden Fragen, die geeignetsten Formeln in ihrer einfachsten, praktischen Form, in ihrer zweckmässigsten Aufeinanderfolge und mit der besten Gewähr für die Erreichung der grössten Wahrscheinlichkeit zu bilden und zusammenzustellen.

Die oben gedachte Beobachtung, welche der Rechnung eine besonders sichere Unterlage gab, ging von einem Lehrer (Sage) in Rybnik in Oberschlesien aus, welcher während der Betrachtung des Mars plötzlich das Meteor sich scheinbar von dem Planeten loslösen sah. Es war damit einmal ein vollkommen astronomisch bestimmter Punkt der scheinbaren Bahn gegeben und andererseits mit grosser Sicherheit anzunehmen, dass dieser Punkt dem Anfang der Bahn, dem Moment des ersten Aufleuchtens in der Atmosphäre entsprach. Unterstützt wurde diese Angabe noch durch die Mittheilung, dass eine Schaar Gymnasiasten in dem benachbarten Ratibor gleichfalls das Meteor von einem rothen Stern habe ausgehen sehen. Ein zweiter Umstand, welcher der Zuverlässigkeit der Rechnungsgrundlage zu Gute kam, war, dass Herr Galle sich persönlich nach dem, durch vorläufige Rechnung gefundenen Endpunkt der Bahn begeben, und nach den verschiedenen Zeugnissen an Ort und Stelle mit ziemlich grosser Bestimmtheit den Ort feststellen konnte, über welchem das Meteor zersprang. Es war dies eine Stelle in der Oberlausitz hart an der Grenze von Böhmen und Sachsen, etwas nördlich von dem sächsischen Dorfe Grossschönau und dem böhmischen Städtchen Warnsdorf in 50°55′ n. Br., 32°20′ ö. Lg. v. Ferro. Die Stelle war so bestimmt, dass die Azimutal-Beobachtungen von den entfernteren Orten zu ihrer Feststellung ganz entbehrt werden konnten und nur noch die Höhenbestimmung übrig blieb. Diejenigen 10 beobachteten Elevationswinkel, welche als die genauesten erschienen, ergaben die Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche zu 4,43 geogr. Meilen, was

fast genau mit der Niessl'schen Bestimmung übereinkommt. War aber einmal der Endpunkt im Raum sicher bestimmt, so bedurfte es nur noch für jeden Beobachtungsort einer einzigen Ortsangabe (in Höhe und Azimut, oder in Rectasc. und Declination), um die scheinbare Bahn für denselben zu erhalten. Hatte man damit eine grössere Reihe scheinbarer Bahnen, so vermochte man zu einer sehr wahrscheinlichen Bestimmung des Radiationspunktes (als des wahrscheinlichen Durchschnittspunktes dieser Bahnen — die Geradlinigkeit der Bewegung innerhalb der Atmosphäre vorausgesetzt —) zu kommen, und mit der Kenntniss desselben liessen sich alle sonstigen in Betracht kommenden Fragen zur Lösung bringen.

Speciell sind die in 7 Paragraphen abgehandelten Punkte, in welchen Herr Galle den angedeuteten Gang mit Entwickelung des entsprechenden Formelapparats und den praktischen Anweisungen zu seinem Gebrauch ausgeführt hat, die folgenden.

1) Die Bestimmungsarten der geogr. Lage des Endpunktes der Meteorbahn, insbesondere die der wahrscheinlichsten Werthe seiner geogr. Länge und Breite unter geschickter Benutzung verschiedener concurrirender Azimutbeobachtungen. Dabei wird der die Lösung vereinfachende Fall besonders betrachtet, dass die eine der Azimutalbeobachtungen als fehlerlos angesehen werden kann, etwa durch Zusammentreffen des Endpunktes mit einem Stern oder einem scharf messbaren Objekte. 2) Die Bestimmung der Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche. 3) Die Bestimmung der Rectascension und Declination des Endpunktes, von den verschiedenen Beobachtungsorten aus gesehen. 4) Die Bestimmung der Knoten und Neigungen der beobachteten scheinbaren Bahnen in Bezug auf den Aequator aus den (aus No. 3) bekannten Coordinaten des Endpunktes und der Rectascension und Declination eines beliebigen, an dem jedesmaligen Orte beobachteten zweiten Bahnpunktes. 5) Die Bestimmung des wahrscheinlichsten Werthes der Coordinaten (Rectasc. und Decl.) des Radiationspunktes aus der Combination der Werthe der Neigungen und Knoten der benutzten scheinbaren Bahnen. Daraus ergeben sich zugleich die Mittel zur Bestimmung der

wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Beobachtungen. Auch hier wird der die Bestimmungen vereinfachende Fall besonders behandelt, dass von den (in No. 4 benutzten) Beobachtungen des zweiten Bahnpunktes dieselben für einen Ort als genau angesehen werden können, wie z. B. beim Zusammenfallen dieses zweiten Punktes mit einem Stern, wie dies bei dem hier betrachteten Meteor in Rybnik zutraf. 6) Die Bestimmung der linearen Länge der Bahn innerhalb der Atmosphäre, wozu die Beobachtung des Anfangspunktes der Bahn an einem einzelnen Orte genügt, wo die früheste Wahrnehmung am meisten gesichert erscheint. 7) Die Lage des Anfangspunktes über der Erdoberfläche nach geographischer Länge, Breite und Höhe.

Durch die vorstehend bezeichneten Rechnungsoperationen wird die atmosphärische Bahn des Meteors vollkommen bestimmt. Soll daraus auch die kosmische Bahn abgeleitet werden, so ist noch die Kenntniss der Geschwindigkeit in der Bahn erforderlich; und es müssen also zu der Bahnlänge aus No. 7 nach Beobachtungen über die Zeit hinzutreten, welche das Meteor zum Durchfliegen derselben gebrauchte. Die Ausführung der bezeichneten Rechnungen für unser Meteor ergab zu der oben schon angegebenen direkten Bestimmung des Endpunktes, als Anfangspunkt einen Ort in Ungarn etwas südlich von Raab in 47° 30′ n. Br. und 35° 16′ ö. L., als Höhe desselben 21,98 geogr. Meilen, mithin bedeutend höher als NIESSL gefunden hatte, und als Länge der atmosphärischen Bahn 61,83 Meilen, die Neigung der Bewegung gegen den Horizont von Zittau = 14° 32′, und das Azimut, von welchem dasselbe herkam, = 329° 25′.

Dass die österreichischen Beobachtungen den Anfangspunkt sehr übereinstimmend zu spät angegeben hatten, erklärt Herr G. daraus, dass das Meteor dort bei seinem ersten, in der dort noch hellen Dämmerungszeit schwachen Auftreten in so grosser Höhe (40°—50°) erschien, zu welcher hinauf der Blick für gewöhnlich nicht gerichtet ist, dass der erste Moment nicht mit beobachtet worden sei. In der That hatte man auch auf der Wiener Sternwarte die Bahn um eine merkliche Strecke früher gesehen, wie an den übrigen Beobachtungsorten jener Gegend.

Für den Radiationspunkt fand sich 246° 42′ AR und −19° 19′ Decl. Es schliessen sich hieran für 33 Beobachtungsorte die berechneten Entfernungen der scheinbaren Bahnen von dem ermittelten Radiationspunkt, und die berechneten Werthe der eigentlichen Beobachtungsfehler, für welche letztere sich als Mittelwerth ±5° herausstellt. Für die Bestimmung der kosmischen Bahn hat Herr G. zunächst aus den sehr von einander abweichenden Angaben über die Dauer des Phänomens aus 35 verschiedenen Orten nur die Angaben aus denjenigen drei Orten berücksichtigt, wo muthmasslich die ganze Bahnlänge gesehen wurde, nämlich aus Rybnik, wo Herr Sage als Minimum 10-12 Sec. angab, aus Ratibor, wo von 10 Gymnasiasten, denen Dr. Reimer Secundentact zählte, zwar Zahlen zwischen 9 und 20 Sec. schwankend gefunden wurden, aber ein besonders befähigter Knabe sehr bestimmt bei 10^s stehen blieb, und drittens aus Breslau, wo der im Secundenzählen sehr geübte Universitätsmechanikus 9^s zählte. Aus diesen genaueren Beobachtungen wurde als Mittel 10^s gewählt, was auf eine Geschwindigkeit von 6,183 M. in der Secunde, oder nach Verbesserung wegen der Anziehung der Erde, auf 5,996 M. führte. Zugleich stellte sich für den Endpunkt eine Zenith-Attraction von 1° 21′ heraus, wodurch der verbesserte Radiationspunkt die Lage $\alpha = 247° 10$, $\delta = -20° 35$ oder 248° 42′ L. und 1° 12′ Br. erhielt. Diese Data gaben dann als wahren Radiationspunkt 221° 12′ L., +0° 53 Br. und als absolute Geschwindigkeit im Raum 8,104 M., und damit als kosmische Bahn eine Hyperbel mit den Elementen für T, 1873 Juli 11,66: $\pi = 328° 31′$, $\Omega = 86° 36′$, $i = 1° 14′$, $\log q = 9{,}8058$, $\log a = 9{,}6662n$, $e = 2{,}379$, Bewegung rechtl. Hiernach holte das Meteor nahezu in der Ebene der Ekliptik rechtläufig sich bewegend, die Erde ein und schnitt, der Sonne sich nähernd, den Radius Vektor der Erde unter einem Winkel von 45° 24′. Die Geschwindigkeit in unendlicher Entfernung wurde 5,859 M. Nach dieser Bestimmung, welche er für die beste hält, wiederholte Herr G. dennoch die Bahnberechnung noch mit der Hypothese, dass die Dauer 15,5^s betragen habe — das ungefähre Mittel der Angaben der Gymnasiasten aus Ratibor, und einiger

anderen höheren Angaben, und erhielt damit für die Geschwindigkeit in der Atmosphäre 3,989 M., verbessert wegen der Erdanziehung 3,694 M. Die Zenithattraction vergrösserte sich auf 3°25′, und der scheinbare Radiationspunkt wurde $\alpha = 247°56'$, $\delta = -22°31'$ oder 249°42′ L., −0°37′ Br. Der wahre Radiationspunkt verschob sich bei der langsameren Bewegung bis zu 211°45′ Lg. und −0°22′ Br., und die Geschwindigkeit im Raum wurde 6,112 M., folglich der Kometengeschwindigkeit merklich näher kommend. Die Bahn blieb eine Hyperbel, für welche die Elemente denen der ersten Bahn glichen mit Ausnahme der Excentricität und der Hauptaxe, indem jene merklich kleiner, diese merklich grösser wurde. Der Radius Vektor würde hiernach unter einem Winkel von 54°31′ von der Meteorbahn geschnitten worden sein, und die Geschwindigkeit in unendlicher Entfernung sich auf 2,459 M. reducirt haben.

Die Berechnung zeigt weiter, dass die Dauer bis auf mindestens 17ˢ hätte gesteigert werden müssen, wenn man auf eine Bahn wie bei den Kometen und periodischen Meteorschwärmen hätte kommen wollen.

Die physikalischen Erscheinungen, welche den verschiedenen Beschreibungen der Beobachter zufolge sich darboten, haben dem Verf. zu einer ausführlichen Abhandlung in den Schriften der Schlesischen Gesellschaft Veranlassung gegeben. *Rd.*

Chapelas. Observation faite à Paris des étoiles filantes du mois d'août 1874; marche du phénomène depuis 1837 jusqu'à 1874. C. R. LXXIX, 545-547†; Mondes (2) XXXV, 88; Naturf. 1874. 408.

Nach den angegebenen Beobachtungen hat die Zahl der Sternschnuppen in den Nächten des 10., 11., 12. August beträchtlich gegen das Vorjahr zugenommen, und nach Ch.'s Ansicht dürfte man wieder einem Culminationspunkt, ähnlich dem von 1848 entgegengehen. Das absolute Maximum fand in der Nacht vom 10. zum 11. zwischen 12 und 1ʰ Nachts statt. Die Erscheinung war dabei sehr glänzend, indem unter den sehr zahlreichen be-

obachteten Sternschnuppen 45 erster Grösse und 18 zweiter Grösse notirt wurden — einige gefolgt von schönen Schweifen. Es wurden zwei Radiationspunkte gefunden, der eine im Perseus, der andere in der Giraffe. Endlich wird eine graphische Darstellung des Ganges der Erscheinung in dem Zeitraum von 1837 bis 1874 mitgetheilt. Dieselbe weist nach dem Hauptmaximum von 1848 mehrere kleinere auf, entsprechend den Jahren 1857, 1861, 1865 und 1870, und das absolute Minimum in 1873.

Rd.

M. Gruey. Observations des Perséides faites à l'Observatoire de Toulouse les 5, 7, 8, 9 Août 1874. C. R. LXXIX, 542-544†; Mondes (2) XXXV, 87.

Die Beobachtungen, von denen sehr viele in Tabellen mit den Coordinaten ihrer Anfangs- und Endpunkte zusammengestellt sind, geschahen in den Nächten 5/6, 7/8, 8/9, 9/10. Aug. Am 10. Morgens gegen 2^h hatte die Zahl so zugenommen, dass zum Zählen ein zweiter Beobachter hinzugenommen werden musste. In der Nacht vom 10/11. Aug. konnte wegen bedeckten Himmels nicht beobachtet werden. Radiationspunkt $\alpha = 43°,0$, $\delta = 56°,5$. Im vorhergehenden Jahre war von Tisserand und Perrotin $\alpha = 44°$, $\delta = 56°$ gefunden worden. *Rd.*

Nicolaus v. Konkoly. Spektroskopische Beobachtung der Sternschnuppen des Augustschwarms 1874. Astr. Nachr. LXXXIV, 337-338†.

Beobachtet wurden am 7., 8., 10., 11., 12. August etwa 130 Sternschnuppen von 1 bis 4 Grösse. Der Kern gab immer ein continuirliches Spectrum, und zwar war in demselben bei gelben Meteoren das Gelb vorherrschend, bei den grünen das Grün. Das Violett fehlte immer und meist auch das Indigo; das Roth sah man nur bei ausdrücklich rothen Meteoren. Was die Schweife anlangt, so gaben diese bei gelben Meteoren blos die Natriumlinie (Bande), bei grünen das Magnesium, bei den rothen das

Strontium oder Lithium (?). Die Natriumbande war wohl immer vorhanden und diente sehr gut zum Orientiren. Bei einem Meteor, dessen Schweif 156^s sichtbar blieb, konnte das Spectrum des letzteren 30^s lang beobachtet werden. Dasselbe zeigte ausser Natrium und Magnesium noch eine Anzahl heller Bande, besonders im Grün und sogar im Blau. *Rd.*

Le bolide vu par M. le chanoine de Sarre à Nîmes. Mondes (2) XXXV, 62-63†.

Die besprochene glänzende Feuerkugel wurde bei Nîmes am 23. Juli 6^h Ab. mit grosser Geschwindigkeit von W nach NO eilend, einen Streifen von bläulichem Dampf hinterlassend gesehen, und explodirte, nachdem sie eine Reihe Ortschaften passirt, über dem Dorfe Nozière. Um dieselbe Zeit und in derselben Richtung wurde im NO des letzteren Ortes, etwa 40 Kil. entfernt vom Dorfe Pougnadoresse ein, einer Feuersäule gleichendes Meteor gesehen, welches zwischen St.-Pons-la-Calm und Soubeyran den Erdboden erreichte unter Detonationen von solcher Heftigkeit, dass die Dorfschaften in 10 Kilom. Umkreis in Schrecken gesetzt worden sein sollen. Beide Erscheinungen, wird hier ausgesprochen, seien höchst wahrscheinlich demselben Meteor zuzuschreiben, und man hätte sich zu denken, dass nach der ersten Explosion bedeutende Fragmente weiter gezogen, und diese in den dichter werdenden atmosphärischen Schichten bei der enormen Geschwindigkeit sich von neuem stärker erhitzend und eine neue Zersprengung erfahren hätten. *Rd.*

LECOURGEON. Observation d'un bolide à Toulon le 27/7. C. R. LXXIX, 329-330†; Mondes (2) XXXIV, 629.

Die Feuerkugel, welche ihre Bahn nahezu in der Ekliptik in 1^m 30^s durchlief, glich einem Kometen. Der Kopf oder die Koma wurde auf ¼ der Grösse des Vollmonds geschätzt, und der Schweif auf eine Länge von 12°—15°, die gleichförmige Breite desselben auf 4°—5°. Jener zeigte eine schöne gelbe,

der letztere eine lebhaft rothe Färbung. Auf seinem Wege kleine Funken ausstreuend erlosch das Meteor allmählich ohne Geräusch in einer Höhe von 12°—15° über dem Horizont. *Rd.*

Fernere Litteratur.

SCHIAPARELLI. TUPMAN's Observations on shooting stars. Mem. d. Spettr. May 1874; nach Nature X, 216.

LORENZONI. Researches on the orbits of meteorites. Nature X, 216.

GRUEY, PERROTIN et EDOUARD. Les trajectoires de 19 étoiles filantes. Inst. 1874. II, 291.

SERPIERI. Di un passaggio straordinario di stelle cadenti osservato in Urbino la sera del 12 dicembre 1873. Rendic. Lomb. (3) VI, 831-833 und

Sulle Perseidi ib. (2) VII, 5-9.

W. F. DENNING. Bright shooting star Apr. 11 1874. Nature IX, 463. (L)

QUETELET. Les étoiles filantes de la période d'août 1874. Inst. 1874. II, 431.

D. KIRKWOOD. On the meteors of Jan. 2th. Proc. Amer. Soc. XIII. No. 91, 1873 (2) 501-503; Ausland 1874 XLVII, 320. cf. diese Ber. p. 1412.

AD. QUETELET. Sur les étoiles filantes du mois d'août. Bull. d. Brux. XXXVI. 1873 (2) 305.

— — Étoiles filantes du mois de novembre 1873. ib. 608.

— — Les étoiles filantes du mois de novembre 1873. Inst. 1874. II, 53.

A. DE GASPARIS. Catalogo de 714 orbite di stelle cadenti osservate nella specola di Napoli da aprile 1870 a dicembre 1871. Rendic. d. Nap. 1872. XI, 97; Atti di Napoli V. 1873. No. 15.

— — Stelle cadenti osservate del 1872. Rendic. d. Nap. (2) 1873. XII, 18-19.

V. Marsh. On the latent heat of expansion in connection with the luminosity of meteors. Proc. Amer. phil. soc. XIV. No. 92, 114-120.

Osservazioni di stelle cadenti fatte nelle stazioni italiane durante l'anno 1872. Pubblic. del R. O. di Brera No. 8, 1874 p. 3.

Klinkerfues. Ueber einen grossen Sternschnuppenfall aus dem Jahre 524 n. Chr. und seinen muthmaasslichen Zusammenhang mit dem Kometen von Biela und dem des Jahres 1162. Götting. Nachr. 1873.

F. Zöllner. Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen und Kometen. Leipz. Ber. 1872. (4) XXIV, 310-317.

Der periodische Komet. Ausl. XLVII, 20.

G. V. Schiaparelli. Osservazioni astronomiche e fisiche sulla grande cometa del 1872, con alcune riflessioni delle forze che determinano la figura delle comete in generale. Milano, Hoepli.

Liebleitner. Ueber Sternschnuppen, Feuerkugeln und Kometen und die neueste Hypothese über diese Körper nach Dr. Schucke in Königsberg. Verh. d. Ver. f. Naturk. z. Presb. 1871/72 p. 179-193.

v. Boguslawski. Sternschnuppen und ihre Beziehungen zu den Kometen. Virchow und Holtzendorff wissensch. Vortr. H. 208; Naturf. 1874. 419.

C. Hoppe. Ueber die Natur- und Bewegungs-Erscheinungen der Meteoriten. (Programm des Gymnasiums zu Stolp.)

M. de Brettes. Observation d'un bolide à Versailles dans la soirée du 27|7. C. R. LXXIX, 329; Mondes (2) XXXIV, 629. (Nichts bemerkenswerthes.)

Sur les météores, observés à Moncalieri. — Orages observés en Belgique 1868-1869. Bull. d. Brux. XXVII.

P. Denza. Brochure relative aux observations des mé-

téores lumineux. C. R. LXXVIII, 1237. Ueberreichung einer Schrift enthaltend das Programm der italienischen Gesellschaft zur Beobachtung der Sternschnuppen vom 1. April 1874 bis 1. April 1875.

Le Verrier. Observation des étoiles filantes de novembre. C. R. LXXIX, 1114-1115; Mondes (2) XXXV, 642-643. Es wird berichtet als Resultat sämmtlicher italienischer und französischer Beobachtungen, dass die Erscheinung diesmal vollständig ausgeblieben sei.

Chapelas. Étoiles filantes de novembre 1874. C. R. LXXIX, 1165-1166; Mondes (2) XXXV, 548. Das Resultat ist, dass die Erscheinung diesmal gänzlich ausgeblieben ist.

M. de Brettes. Observation d'un bolide à Versailles dans la soirée du 14 sept. C. R. LXXIX, 704-705; Mondes (2) XXXV, 192. nicht erheblich.

— — Observation d'un bolide dans la soirée du 18 juillet à Versailles. C. R. LXXIX, 177; Mondes (2) XXXIV, 542, nicht besonders merkwürdig.

Schiaparelli. Sur la publication des observations d'étoiles filantes faites par M. Coulvier-Gravier. C. R. LXXVIII, 1860. Blosse Ankündigung.

Higgins - Balding. Bright meteors. Octob. 74. Nature X, 482-483 (L).

Niessl *). Ueber das Meteor am 17|6. 1873. Brünn. Verh. XII. H. 1 u. 2.

Michez. Intorno alla ipotesi di una identità fra la cometa di Biela e la cometa Pogson veduta a Madras nel dicembre 1872. Rendic. d. Bol. 73/74. 76.

Hirsch. Étoiles filantes du 27 novembre. Bull. d. Neuchâtel IX. (3)?

— — Observations d'un bolide. ib.

Sur l'apparition extraordinaire d'étoiles filantes du 27|11. 1872 und

*) Im vorigen Bande Niessel verdruckt.

Étoiles filantes de la période d'août; und

Étoiles filantes de la période de novembre. Annuaire d. l'observ. d. Brux. 1874. 289, 295, 297.

AD. QUETELET. Sur les étoiles filantes du 27 novembre 1872. Bull. d. Brux. 1873. (1) XXXV, 98.

NEWTON. Sur l'apparition extraordinaire d'étoiles filantes du 27 nov. 1872. Bull. d. Brux. 1873. (1) XXXV, 21 (lettre)

SECCHI. Le stelle cadenti del 27 novembre 1872. Roma 1873.

J. BAXENDELL. Observations of the meteoric shower of november 27th 1872. Proc. Manch. Soc. 72/73 p. 24.

E. W. BINNEY. Observations of the meteoric shower of november 27th 1872. Proc. Manch. Soc. 72/73 p. 23.

A. BROTHERS. Meteoric shower november 27th 1872. Proc. Manch. Soc. 72/73 p. 25.

A. FORSTER. Ueber den Sternschnuppenfall vom 27. November 1872. Bern. Mitth. d naturf. Ges. (Juli 1872-73.)

Einzelne Beobachtungen von Feuerkugeln, Sternschnuppen etc. TERBY. Bolide à Louvain 11/5. 1873, Bull. d. Brux. (1) 1874. XXXVII, 799; AD. QUETELET à Bruxelles 21/7. 1873. Bull. d. Brux. (2) 1873. XXXVI, 145; W. KIDDLE, WALLER, Brilliant meteor Nature X, 44, 336; T. G. TAIT. Two bright meteors 13/8. 1874. ib. 305. TACCHINI. Four bolides 27/7. Mem. d. Spettr. Juli 1874; REYNOLDS 3/2. 73. Proc. Manch. soc. 72/73. 48; OLIVER Meteor cloud of febr. 5 1874. Nature IX, 322 (L); J. J. PLUMMER Remarks ib. 322 (L); C. VERNON Meteor 15/8. 70. Proc. Manch. soc. 70/71. 27; 10/4. 74. Z. S. f. Met. IX, 173; 28/2. 74 v. SCHIEDERMAYER Z. S. f. Met. IX, 64; 10/4. v. FUCHS, Presburg ib. 138; OLIVER, Ausland 1874. 260; ein Aërolith. 24/9. 73. Nature IX, 142.

In folgenden Schreiben an den Herausgeber der astronomischen Nachrichten werden Sternschnuppenverhältnisse berichtet. ZENKER Astron. Nachr. LXXXIV, 173-174; MILLOSEVICH ib. LXXXIII, 205; ST. ALEXANDER LXXXIII, 273 u. LXXXIV, 305 u. 311.

E. Meteorsteine.

L. Smith. Meteoreisen v. Howard (Indiana V. S.) Arch. f. Pharm. 1874. 361; Ch. C. Bl. 1874. 8; C. R. LXXXVII, 1193 (cf. 1873); J. chem. soc. (2) 1874. XII, 239, 967; Sillim. J. (3) VII, 391-395; Ausl. 1874. 60; Rev. Scient. 1874.

Es enthält 87,02 pCt. Eisen, 12,29 pCt. Nickel, 0,65 pCt. Kobalt, 0,02 pCt. Phosphor und Spuren von Kupfer. Gewicht 4 Klgr. Auf den Schlifflächen Metallglanz, beim Anätzen mit Salpetersäure keine Widmannstätten'sche Figuren. Es wurde 1862 gefunden. Es wird auf die Schwierigkeiten die Widmannstätten'schen Figuren zu erklären aufmerksam gemacht.

Sch.

A. E. Nordenskiöld. Ueber kosmischen Staub der mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erde herabfällt. Arch. f. Pharm. 1874. 361.*

Hierüber ist an anderen Orten der Fortschritte berichtet (VI. 42. H. etc.). *Sch.*

G. Rose. Meteoreisen von Iquique in Peru. Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Preis Mk. 1,50. Sillim. J. (3) VIII, 398-399†.

Die Masse wog ursprünglich 25 Pfd., sie wurde an der Grenze der Pampa von Tamarugul gefunden. Specifisches Gewicht 7,86. Es werden Analysen von Rammelsberg und Raimondi mitgetheilt (81,42—87,59 Eisen, 18,52—12,38 Nickel).

Sch.

Daubrée. Note sur une météorite tombée, le 20 mai 1874, en Turquie à Virba près Vidin. Sillim. J. (3) VIII, 399; J. chem. soc. (2) 1874. XII, 1147; Naturf. 1874. 407 bis 408†; C. R. LXXIX, 276-277*; Inst. 1874. Aug. 266; Mondes (2) XXXIV, 623.

Der Fall war von intensivem Geräusch begleitet. Die Masse

wog 3,60 Klgr. und drang 1m tief in den Boden ein. Die Hauptmasse war steinartig mit eingesprengten metallischen Körnern. Der metallische Theil besteht aus Nickeleisen und Schwefeleisen, auch finden sich sehr kleine schwärzliche Körner von Chromeisen. Die Silikatmasse verhält sich dem Peridot ähnlich. Dieser Meteorit gehört zu den Sporadosideren, Abtheilung Oligosideren, wozu noch gehören die Meteoriten von Bachmut (Russland 15./2 1814), Politz (Deutschland 13./10 1819), Angers (Frankreich 3./6 1822), Macombes (Frankreich, Corrèze 31./6 1835), Jowa, (Ver. Staaten 25./2 1847), Ski (Norwegen 27./12 1848), Insel Oesel 11./3 1855, Saint-Denis-Westrem (Belgien 7./6 1855), Buschoff (Curland 2./6 1863), Dolgowola (Wolhynien 26./6 1864). *Sch.*

Daubrée. Note additionelle sur la chute de météorites qui a lieu le 23 juillet 1872 dans le canton de Saint-Amand (Loir et Cher). C. R. LXXIX, 277-278†; Mondes (2) XXXIV, 623.

Bericht über nachträglich aufgefundene Stücke des bezeichneten Meteorfalls, mit Angabe der Fundorte der einzelnen Stücke, welche von dem grossen Verbreitungsbezirk des Steinfalles Zeugniss ablegen. *Rd.*

Nauckhoff. Das gediegene Eisen von Ovifak in Grönland. Miner. Mitth. 1874. 165; Naturf. 1874. 473-475.

Neben dem bekannten Eisen (cf. frühere Berichte, Nordenskiöld, Wöhler, Daubrée) finden sich in dem betreffenden Basalt doleritartige Einschlüsse, die ähnlich wie einige Meteoriten-Massen (Eukrit aus Augit und Hornblende bestehend) zusammengesetzt sind; diese Masse enthält Stückchen von gediegenem Eisen und Troilit eingeschlossen, der sich auch im Basalt findet. Die genauere Untersuchung ergiebt nach Tschermak, dass der Schluss wohl zulässig ist, dass jene Eisenmassen meteorischen Ursprungs sind. *Sch.*

---

cf. G. TSCHERMAK. Der Meteoritenfall bei Ovifak in Grönland. TSCHERMAK Min. Mitth. 1874. 165-174.

F. PISANI. Analyse d'une météorite tombée dans la province de Huesca en Espagne. C. R. LXXIX, 1507-1509†.

DAUBRÉE. Observations relatives à la météorite de Roda. Ib. 1509†.

Der Fall fand bei Roda 1871 statt. Die Bruchstücke wiegen 200 Gr. Der Meteorit gehört zu den Steinmeteoriten. Der lösliche Theil enthielt Kieselsäure 5,73, Thonerde 0,71, Magnesia 3,52, Eisenoxyd 3,58, Kalk 1,21 (14,75); der unlösliche Theil enthielt Kieselsäure 45,5, Thonerde 1,68, Magnesia 22,80, Eisenoxyd 14,00, Kalk 1,65, Chromoxyd 0,34 (85,97). Etwas Schwefel wurde nachgewiesen, jedoch kein metallisches Eisen und Nickel. Der Meteorit besteht daher zum grössten Theile aus Bronzit oder Hypersthen.

Herr DAUBRÉE fügt einige mineralogische Bemerkungen, namentlich in Beziehung auf die Struktur der Meteoriten hinzu. *Sch.*

R. APJOHN. On the analysis of a meteoric stone and the detection of vanadium in it. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 104†.

Im Anschluss an seine Untersuchungen über das Vorkommen von Vanad in Felsarten hat der Verf. den Meteoriten von Adare (Limmerick, spez. Gew. 3,94, gefallen 1810) untersucht. Es wurde Vanad nachgewiesen. Der Meteorit enthält Nickeleisen 19,07, Magnetkies 6,54, Chromeisen 1,75, lösliches Silikat 35,44, unlösliches Silikat 37,07. Die Silikate waren Thonerde-, Eisenoxydul-, Mangan-, Kalk-, Magnesia-Silikate mit geringen Mengen von Kali und Natron. *Sch.*

BURKART. Meteoric iron from mount Descubridora near Poblazon in Mexiko. J. chem. soc. 1874. XII, 557†; Jahrb. f. Miner. 1874. 22-28.

Der Ursprung dieses Meteoreisens ist unbekannt. Spez. Gew. 7,38; Härte 8. Es besitzt Hohlräume mit krystallinischer gelblicher Masse angefüllt. Analyse nach Murphy: Eisen 89,51, Nickel 8,05, Kobalt 1,94, Schwefel 0,45. Spuren von Chrom, Phosphor, beim Anätzen Widmannstätten'sche Figuren. *Sch.*

Ad. Goebel. Rapport sur un nouveau météorite de fer trouvé sur les rives de l'Angara au gouvernement de Jenissei. Bull. d. Pétersb. XI. No. 29-37. p. 544-554†.

Genaue Beschreibung der Masse. In Sibirien wurden 4 Massen gefunden:

		Gewicht.
Pallasmasse	i. J. 1749	688 Klgr.
Masse von Petropawlowsk (Tomsk)	1841	6 Klgr. 830 Gr.
Witim (Transbaikalien)	1854	18,5 Klgr.
Angara	1873	196 Klgr. 568 Gr.

Die Analyse ergab: Eisen nebst Spuren von Calcium, Kobalt, Kohle und unlös. krystall. Rückstand 92,6346

Nickel	7,1038
Magnesium	0,0565
Silicium	0,0421
Phosphor	0,1630

Von Salpetersäure wurde es geätzt, wie die Meteoreisen (also nicht passiv) und zeigte die Widmannstätten'schen Figuren. *Sch.*

Fernere Litteratur.

Maskelyne. Asmanite, a new species of Silica, from a meteorite. Sillim. J. (3) VII, 149-150.

G. vom Rath. On the new crystallised form of silica discovered by Maskelyne in the Meteorite of Breitenbach. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 554; Jahrb. f. Mineralogie, 1874. 79. Nähere Beschreibung des Asmanit, orthorhombische Kieselsäure.

D. J. Correjo. On the meteoric irons of Mexico. Sillim. J. (3) VII, 75. La Naturaleza.

Ein Meteorstein. Ausland 1874. 880. (nach Rev. scient. 1874)

G. Tschermack. Ueber das Krystallgefüge des Meteoreisens. Chem. C. Bl. V, 808-809.

— — Ueber die Trümmerstructur der Meteoriten von Orvinio und von Chantonnay. Chem. C. Bl. (3) V, 809.

Nachträgliches über den Meteorsteinfall von Orvinio. Tschermak Min. Mitth. 1874. 258-260.

Undersökning of meteorjern frå Ovifak på Grönland. Ofvers. K. Sv. Ak. Förh. 1871. XXVIII, 453. cf. Berl. Ber. 1872.

Berthelot. New Contributions to the History of Carbon, Graphite, and Meteorites. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 950; Ann. Chim. Phys. (4) XXX, 419-431. cf. 1873.

Stanislaus Meunier. Product of oxidation of meteoric iron; comparison with terrestrial magnetites. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 35; C. R. LXXVII, 643-646. cf. 1873. 1190.

Silliman. Meteoric Iron from Shingle Springs, Eldorado County, California. J. chem. soc. (2) 1874. XII, 34; American Journ. Sci. (3) VI, 18-22 = Sillim. J. cf. 1873. 1189.

F. Polarlicht.

H. Fritz. Die geographische Verbreitung des Polarlichts. Peterm. Mitth. 1874. 347†.

Schon in einer früheren Abhandlung (Berl. Ber. 1869 p. 819) hat der Verf. versucht die Lage der Isochasmen, Linien gleicher Nordlichthäufigkeit zu bestimmen. Da seitdem das Material bedeutend vervollständigt wurde und vom Verf. ein Katalog, Verzeichniss beobachteter Polarlichter, Wien 1873, zusammengestellt ist, wurde ein neuer Versuch zur genauen Feststellung dieser Linien gemacht. Immerhin sind aber auch jetzt noch die Beobachtungsreihen unvollständig und wird durch die atmosphärischen Verhältnisse, die häufig die Wahrnehmung hindern können, die Sicherheit der Durchschnittszahlen noch verringert. Es werden

nun für eine grosse Zahl von Orten SB die Summen der für den gegebenen Ort und die gegebene Periode beobachteten Nordlichter, SE, die für die gleiche Periode im mittleren Europa beobachtete Zahl zu Grunde gelegt und nimmt dann Herr Fritz M die mittlere Häufigkeit der Sichtbarkeit des Polarlichtes für den betreffenden Ort für 1700—1871 gleich

$$\frac{SC}{172} \cdot \frac{SB}{SE} = 28 \frac{SB}{SE},$$

wo SC die Summe der in dem besagten Kataloge des Verf. enthaltenen Beobachtungen für Mitteleuropa zwischen 36 und 55° NB = 4830 bedeutet. Hiernach findet er Teneriffa 0,10, Bologna 1,1, Basel 0,4, Schweiz 1,1 u. s. w. Dieser Tabelle sind einige Bemerkungen einzelner Berichterstatter hinzugefügt; in einer anderen Tabelle finden sich die entsprechenden Werthe für die westliche Halbkugel, Amerika, zusammengestellt. Hieraus ergeben sich folgende Isochasmen:

M = 0,1. Durch den südlichsten Theil von Spanien, nördlich an Sicilien und den Südküsten des schwarzen Meeres vorbei zum Aral See, südlich vom Baikal See zu den Kurilischen Inseln — von der südlichen Spitze Spaniens durch den atlantischen Ocean über die Insel Madeira nach der Insel Cuba, durch Mexiko und die Südspitze der Halbinsel Californien, nördlich an den Sandwich-Inseln vorbei zu den Kurilen (die zu diesen Curvenangaben hinzugefügten Einzelnheiten, sowie die Uebersichtskarte sind im Original nachzusehen).

M = 1,0. Beginnend bei Bordeaux durch die Schweiz über Krakau, südlich von Moskau und Tobolsk vorüber zum nördlichen Ende des Baikal Sees und zum Ochotskischen Meere (Udsk) — von Bordeaux etwa nach der Missisippi-Mündung durch das nördliche Californien nach den südlichen Aleuten und Udsk.

M = 5. Bei Brest beginnend durch Belgien über Stettin, Wologda, zwischen Tobolsk und Beresow hindurch, parallel mit der vorhergehenden Linie nach Ochotsk — für die westliche Halbkugel fehlen die Werthe.

M = 10. Von der Südküste Irlands durch Jütland, das südlichste Finnland, südlich von Uso an der Petschora zu den

südlichsten Theilen des Obischen Meerbusens, mehrere Grade nördlich von Jakutsk vorüber zum nördlichsten Theile des Ochotskischen Meeres — von der Südküste Irlands durch New-York, durch den südlichen Theil des Michigan Sees, etwa nach Vancouver Island und von da über die Insel Uminak nach Ochotsk.

M = 30. Von der Nordküste Irlands, durch Schottland nördlich von Christiania vorüber zur Südküste der Halbinsel Kola, erreicht im Obischen Meerbusen den 70. Breitengrad um dann wieder etwas südlicher über Werchne Kolymsk zur Bai von Anadyr zu gehen — von der Nordküste Irlands beginnend durch New Schottland, südlich von Quebec vorbei durch den Oberen See, südlich von Cumberland vorüber nach der Königin Charlotte Insel, über den nördlichen Theil der Halbinsel Alaska zum nördlichen Theile des Ochotskischen Meeres.

M = 100. Beginnt nördlich der Hebriden, zieht über Shetland, nördlich von Drontheim über Wardoe durch Nowaja Semlja zur Lena Mündung, südlich an Nishne Kolynsk vorbei und schneidet die Beringstrasse unter dem Polarkreis — von den Hebriden nach dem Norden von Neufundland, durch den südlichen Theil der Hudsonsbai nördlich des Winipeg Sees vorüber durch Fort Simpson zum Kotzebue Sund, und von da zum Anschluss an den asiatischen Theil der gleichwerthigen Linie.

Die Zone der grössten Häufigkeit und Intensität beginnt in der Nähe der Barrowspitze (72° NB) zieht sich über den grossen Bärensee zur Hudsonsbai, diese auf dem 60° schneidend über Nain an der Labradorküste, südlich an Kap Farewell vorbei, zwischen Island und Faröer hindurch in die Nähe des Nordkaps in Norwegen und von da in das nördliche Eismeer. Von hier scheint dieselbe um Nowaja Semlja und das Kap Tscheljuskin zu ziehen, um sich im Osten Sibiriens in der Länge von Nischne Kolymsk wieder der Küste zu nähern und bei der Barrowspitze in den amerikanischen Continent zu treten. Aus diesen Angaben geht die theilweise grosse Krümmung der Curven hinlänglich hervor. Als besonders weit sichtbare Nordlichterscheinungen werden die vom 1. Sept. 1859 und 4. Febr. 1872 angeführt die gleichzeitig von Südlichterscheinungen begleitet waren. Für letztere liegen

noch zu wenig Beobachtungen vor, um solche Isochasmen construiren zu können, aber auch hier sind einige Südlichter in niederen Breiten sichtbar gewesen. Sucht man die Isochasmen mit andern Linien in Verbindung zu setzen, so findet man, dass diese Linien senkrecht zu den magnetischen Meridianen schneiden, welche im Allgemeinen die Richtung der Sichtbarkeit angeben; die Maximallinie durchzieht im atlantischen Ocean die Linie des niedrigsten Luftdrucks, und findet der Verf., dass sich die Curven der Form der Continente anschliessen und die magnetischen Meridiane normal zur Eisgrenze stehen, auch ist derselbe geneigt einen inneren Zusammenhang zu vermuthen, wofür verschiedene Beobachtungen angeführt werden. *Sch.*

BESSELS. Wissenschaftliche Ergebnisse der Polaris-Expedition (Hall). SILLIM. J. 1874 (3) VII, 527. May†; Naturf. VII, 312-313†.

Die Resultate können folgendermassen zusammen gefasst werden:

1) Die Polaris erreichte 82° 16′ N, eine höhere Breite als von irgend einem andern Schiffe erzielt worden. Capt. BUDDRINGTONS Meinung geht dahin, dass es unausführbar sei, zu Schiff weiter nach Norden zu dringen.
2) Die Schiffbarkeit des Kennedy-Canals ist über allen Zweifel erwiesen.
3) Ueber 700 M. (engl.) Küstenlinie sind entdeckt und vermessen.
4) Die Inselnatur von Grönland ist erwiesen.
5) Zahlreiche Beobachtungen sind gemacht im Gebiete der Astronomie, des Magnetismus, der Schwerkraft, Meeresphysik, Meteorologie, Zoologie, Ethnologie, Botanik und Geologie.

Das Nordlicht zeigte sich häufig, aber nur matt und von wenig glänzender Farbe, so dass kein Spectrum beobachtet werden konnte. Elektroscop und Elektrometer zeigten nur Spuren atmosphärischer Elektricität. *Sch.*

G. B. Donati. Phenomena manifested in telegraphic lines during the great aurora borealis of february 4. 1872, and the origin of northern lights. Smithson Rep. 1872. 299-310†.

Genauere Nachrichten über die Stromstörungen in den Leitungsdrähten Italiens, verglichen mit denen anderer Länder. Die Störungen waren in den West-Ost gerichteten Linien, selbst wenn sie kürzer waren, bedeutend stärker als in den Nord-Süd gerichteten Linien und von $5^h 55^m$ an werden die Stromstörungen sehr unregelmässig umspringend wie auch in Frankreich. Ein Wachsthum der elektrischen Wirkung mit der Intensität der wahrnehmbaren Erscheinung war nicht festzustellen. Donati ist nicht geneigt der Ansicht Fairy's von dem gleichzeitigen Eintritt der Störung in Amerika und Frankreich beizustimmen, schliesst im Gegentheil aus Angaben aus der Türkei, dass das Nordlicht von Ost nach West vorgeschritten sei. Der elektrischen Theorie kann er sich nicht unbedingt anschliessen, sondern glaubt, dass elektrische Strömungen von der Sonne ausgehend, dabei eine wesentliche Rolle spielen. *Sch.*

H. J. H. Gronemann. Erweiterungen meiner Hypothese über das Polarlicht. Astr. Nachr. LXXXIV. No. 2010-2012. p. 273-306†.

— — Hypothèse sur la lumière polaire. Arch. sc. phys. (2) LI, 343-346.

Schon in einem Artikel der holländischen Zeitschrift Isis: Mededeelingen op Sterrekundig gebied und in der Gaea IX, Heft 5, Ausland 1873, 23 u. 24 gab Herr G. eine Darstellung seiner Theorie, die das Polarlicht aus dem Glühen von kosmischen Eisentheilchen erklärt, ein Gedanke der übrigens schon früher als man das Spectrum des Nordlichts kennen lernte aufgetaucht war. Hier findet sich eine vollständige Durchführung der Theorie theilweis gestützt durch Rechnung, und der Versuch um die Möglichkeit der Anziehung des kosmischen Staubes bei der schnellen Bewegung durch die Erde darzulegen. Für das Vor-

handensein kosmischen Staubes werden die Beobachtungen von Nordenskiöld in hohen Breiten und von Tarry in Paris angeführt. Die Theilchen werden durch Reibung glühend, und vermag daher auch zu Zeiten und in Gegenden ein phosphorescirendes Himmelslicht zu entstehen, wo kein Nordlicht zustande kommt. Als weitere Stützpunkte der Theorie werden das Aussehen des Nordlichtes, die Lage, Segmentbildung, Spectrum (letzteres liesse sich auch in entgegengesetztem Sinne verwerthen) benutzt und die Erscheinungen beim Nordlicht, Periodicität, Höhe, Strahlenschiessen u. s. w. erklärt. Wenn nun auch der Verf. auf Schwächen der De la Rive'schen Theorie aufmerksam macht und seine Hypothese in interessanter Weise durchführt, so hat doch die Annahme solcher Eisenmassen immer etwas Befremdliches, wozu noch kommt, dass manche Erscheinungen wie das Spectrum, die niedrigen Nordlichter u. s. w. nicht mit der Hypothese stimmen. *Sch.*

Pechuel-Loesche. Beobachtung eines Polarlichts. Ausl. XLVII, 515-516†.

Herr P.-L. beobachtete bei Zerbst am 26. April am nordöstlichen Himmel eigenthümliche weisse Lichtentwicklung nach vorhergegangener Cirrusbildung. *Sch.*

A. J. Ångström. Ueber das Spektrum des Nordlichts. Pogg. Ann. Jubelb. 1874. 421†; Naturf. VII, 202.

Herr A. spricht die Ansicht aus, dass das Nordlichtspectrum aus zwei verschiedenen Spectren zusammengesetzt ist. Das Eine rühre von dem einfarbigen gelben Lichte her, das ja auch im Dämmerscheine etc. wahrgenommen wird, das andere bestehe aus lichtschwachen Streifen und Banden und wird nur bei starken Nordlichtern wahrnehmbar. Herr A. hält die bis jetzt behaupteten Coincidenzen der Hauptlinien für nicht begründet, da z. B. bei Vogel im Spectrum verdünnter Luft 7 Banden im grüngelben Theile vorhanden sind, ebenso ist die Coincidenz (Smith) mit einer Kohlenwasserstoffbande nicht genau. Beim zweiten Spec-

trum tritt die Coincidenz des violetten Theiles mit dem Luftspectrum leicht hervor und konnte Ångström dies künstlich bei Entladungen in trockner Luft nachahmen. Bei disruptiven starken Entladungen könnte dann die Linie im Grün hervortreten und bei niedrigen Nordlichtern dürften die Wasserstofflinien und die stärksten des Luftspectrums (4973) hinzutreten (die rothe Linie wird sehr selten wahrgenommen; vielleicht wird das Licht durch die Dispersion im Prisma zu sehr abgeschwächt und ist daher nur in ausserordentlichen Fällen sichtbar). Im Allgemeinen also gleicht das Nordlichtspectrum 2 dem Spectrum des negativen Pols, verändert durch die Luftspectren. Die Linie im Gelbgrün ist nach Ångström durch Fluorescenz oder Phosphorescenz entstanden. „Da die Fluorescenz auch durch entwickelte Strahlen hervorgebracht werden kann, lässt sich leicht eine elektrische Entladung denken, welche, obwohl an sich selbst lichtschwach, reich an ultraviolettem Lichte und somit im Stande sei, eine hinlänglich starke Fluorescenz zu bewirken, womit man von der Annahme der Veränderlichkeit der Gasspectren durch Druck und Temperatur oder der Veränderlichkeit durch die Art und Weise wie das Gas ins Glühen versetzt wird, befreit würde.“ — Die Möglichkeit, dass ein Gas verschiedene Spectren geben kann, giebt übrigens Herr Ångström in bestimmten Fällen zu. *Sch.*

S. Lemström. Sur la décharge électrique dans l'aurore boréale et le spectre du même phénomène d'après des observations faites pendant un voyage dans la Laponie Finlandaise en 1871. Arch. sc. phys. (3) L, 225 bis 242†, 355-386†; Cimento XII, 262; Naturf. 1874. 381-384.

cf. Om den elektriske urleddningen i Polarljuset och Polarljusspektrum. Helsingfors 1873.

Der Verf. geht von der Theorie aus, dass das Nordlicht in einer elektrischen Entladung der Atmosphäre bestehe und führt als begründend zunächst eine Reihe ähnlicher und entsprechender Erscheinungen an.

Er theilt die elektrischen Entladungen überhaupt in eine heftige (Gewitter) und langsame, welche unter Wolkenbildung und ohne Wolken stattfinden kann. Letztere wird hauptsächlich auftreten, wenn die mit verschiedenen Elektricitäten beladenen Schichten durch einen nicht sehr kräftigen Isolator getrennt sind. Von früheren Nachrichten über die langsame Entladung werden die DELLMANN'schen besonders hervorgehoben. Dieser Gelehrte hatte auch darauf aufmerksam gemacht, dass wenn das Nordlicht eine solche elektrische Entladung ist, sich auch in anderen Gegenden der Erde als in den nördlichen solche Erscheinungen vorfinden müssen, und werden belegende Notizen von TSCHUDI, MOESTA etc. aus tropischen Gegenden angeführt. Auch werden als hierher gehörig betrachtet: das zeitweise Leuchten der Bergspitzen in nördlichen Gegenden (Lappland, CASTREN), die Beobachtungen über die elektrischen Geräusche der Berge (Observations sur le bourdonnement électrique des montagnes par H. DE SAUSSURE, Arch. sc. phys. XXXI, p. 15, 1868) und QUIQUEREZ' Beobachtungen einer elektrischen Flamme. Alle diese Erscheinungen haben das gemeinschaftliche, dass sich Wolken in geringer Höhe über dem Erdboden (Bergspitze) befinden; ähnlich wie es auch ROLLIER bei seiner Niederlassung im Ballon in Norwegen angiebt (Arch. sc. phys. 1871, XLI, juillet). Auch bei der Expedition nach Spitzbergen 1868 wurde um den Gipfel der Berge ein Leuchten bemerkt, das das Nordlichtspectrum gab. Bei dem Aufenthalte in Lappland bemerkte der Verf. öfters bei feuchtem Wetter Lichterscheinungen an dem Gipfel der benachbarten Berge Atsamovaard und Luosmavaara. Diese oft sich schnell hin und her bewegenden strahlenden Flammen geben die charakteristische Nordlichtlinie, die sich auch öfters bei Beobachtung der Schneeoberfläche zeigte und ist das Spectroscop ein sicheres Hilfsmittel solche Lichtentwickelungen zu entdecken, was in Helsingfors dem Verf. nicht gelang (vom Spectrum des nördlichen Himmels wird wiederholt diese Linie angegeben). Jedenfalls können solche Entladungen auch in tieferen Schichten der Atmosphäre statt finden. Nachdem hierauf die Hauptgründe, welche für den elektrischen Ursprung des Nordlichts (die elektromag-

netischen Wirkungen, der Habitus der Lichterscheinung, Abnahme der Gewitter in hohen Breiten etc.) sprechen, angeführt sind, betont der Verf. die sehr geringe Anzahl von Gewittern in Lappland, bei denen sich häufig Kugelblitze zeigen. Hierauf wird über die Untersuchungen des Erdstroms in Kittala berichtet, der durch das Nordlicht grosse Veränderungen erlitt, doch sind diese nicht als Erscheinungen der Induction, sondern als Störungen des Erdstroms aufzufassen. In Enare gab der Erdstrom nur schwache Ablenkungen und konnte elektrische Spannung direct nicht nachgewiesen werden. Bei einer Führung der Leitung bis zum Gipfel des Luosmavaara wurden Ausschläge am Galvanometer erhalten, doch sind diese Versuche, da der Draht später bei der Erscheinung des Nordlichts riss, nicht entscheidend. Die Corona hält der Verf. nicht nur für eine perspectivische Erscheinung und erklärt dann das Nordlicht aus der Entladung der positiven Elektricität der hohen Luftschichten gegen die negative Erde hin. Nach der Edlund'schen Theorie, die die Annahme zweier Elektricitäten verwirft und die elektrischen Erscheinungen aus Aetherbewegungen (bei Vermehrung des Aethers über die gewöhnliche Quantität hinaus werden die Körper + bei Verminderung negativ elektrisch) erklärt sich dann die Anhäufung in den oberen Schichten sehr leicht.

Im zweiten Theile der Arbeit betrachtet Herr L. zunächst das Spectrum des Nordlichts (Litteraturangaben, p. 355 u. 356, cf. die früheren Jahrgänge der Berichte) und giebt einen kurzen Ueberblick über die einschlagende Litteratur, namentlich Vogel's Beobachtungen in Bothkamp berücksichtigend und geht dann zu seinen Beobachtungen 1871 (Herbst) über. Das benutzte Spectroscop war ein solches à vision directe mit 2 Prismen und gestattete die Bestimmung der Linien in Wellenlängen (die Einrichtung wird genau beschrieben). Hierauf werden die einzelnen Beobachtungen speciell wiedergegeben. Es wurden wiederholt 5, einmal 6 Linien bestimmt. Die rothe Linie wurde nicht beobachtet und war das Licht bei den einzelnen Nordlichtern oft von sehr verschiedener Farbe. Die bis jetzt bestimmten Wellenlängen sind:

Roth zw. Cu. D	Hauptlinie im gelbgrün D-E			Nahe bei E		F bei 4870	G bei 4330	Violett h bei 4100		
	5552									STRUVE
	5568	5448	—	5317	5190 5200	4250-	4360			WINLOCK
	—			5316	5172					LINDSAY
6279	—									ZÖLLNER
6277	5571		5390	5233	5189	5004	4694 4603 4629			VOGEL
	5569			5250	.	4959	4686	4256	4112 (1mal beob.)	LEMSTRÖM
	5567			5210			4720			ÅNGSTRÖM *)
							4705	4310		BARKER (1873).

Aus Vergleichung mit dem Luftspectrum nach VOGEL und unter Berücksichtigung der PLÜCKER-MILLER'schen Versuche und ZÖLLNER'schen Betrachtungen kommt der Verfasser auch zu dem Schluss, dass das Nordlichtspectrum mit dem Luftspectrum wohl in Einklang zu bringen sei, meint aber, was auch durch die verschiedenen Beobachtungen bestätigt wird, dass drei Hauptarten von Spectren zu unterscheiden sei: Spectrum enthaltend

1) Die gelbe Linie und die übrigen bis F (oft ist allein die intensive Linie 5569 bemerkbar).
2) Die rothe Linie und abgeschwächt 1 (bei den rothen Flammenstrahlen).
3) Die violetten Banden und 1 (besonders bei Coronabildung bei Strahlen verschiedener Färbung).

Die Verschiedenheit dieser Spectren wird auf Verschiedenheit der elektrischen Entladung zurückgeführt, und werden schliesslich die Resultate der Abhandlung in 10 Sätzen zusammengefasst.

Im folgenden Jahre hat Herr L. seine Theorie weiter verfolgt und wird dann Gelegenheit sein wieder darauf zurückzukommen. Hier mögen die Titel folgen:

---

*) Die ÅNGSTRÖM'schen und BARKER'schen Zahlen sind der ÅNGSTRÖM'schen Arbeit (cf. oben) entnommen. Die dort angeführten Zahlen von LEMSTRÖM sind Mittelzahlen aus den Beobachtungen am 19. u. 22. November.

S. Lemström. Sur la théorie de l'aurore boréale à propos de quelques phénomènes observés dans des tubes de Geissler. Arch. sc. phys. 1875. Sept. et Oct.

— — Supplément au mémoire sur la théorie de l'aurore boréale à propos de quelques phénomènes observés dans des tubes de Geissler. Arch. sc. phys. 1876. janv.

Sch.

Das Nordlicht am 4. Februar:

Tisserand. Observation de l'aurore boréale du 4 février 1874 à Toulouse. C. R. LXXVIII, 404-405.

— — Sur une aurore boréale, vue le 4 février, à 7^h 45^m du soir. Inst. 1874. II, 64.

E. Quetelet et Terby. La belle aurore boréale du 4 février. Inst. 1874. II, 167.

— — Aurore boréale du 4 février 1874. Mondes (2) XXXIII, 494-495.

E. Quetelet. Note sur l'aurore boréale du 4 février 1874. Bull. d. Brux. XXXVII. 1874. (1) p. 160.

Fr. Roth. Nordlicht am 4. Februar 1874, beobachtet zu Wolgast. Z. S. f. Met. IX, 91-92.

Nordlicht am 4. Februar 1874. Z. S. f. Met. IX, 78.

Nachrichten aus England. Symons' Monthl. meteor. mag. Febr. 1874.

Das Nordlicht wurde beobachtet in Westrussland, Schweden, Prag ($7\frac{1}{2}$—9^h), Wien (schwache magnetische Störungen), Petersburg, Tiflis, Barnaul, Wolgast (bei hellem Mondschein, Herr Roth glaubt die schwarzen Strahlen nicht durch Contrastwirkung entstanden und glaubt an die „alte Regel", dass ein schnell bewegtes Nordlicht Sturm anzeigt, denn um 5^h wurde der Wind heftiger und schliesslich Sturm). Auch die übrigen Nachrichten aus Toulouse, Belgien u. s. w. bieten nichts besonderes. *Sch.*

Terby. Aurore boréale observée à Louvain dans la nuit du 15 au 16 janvier 1874. Bull. d. Brux. 1874. XXXVII, 164-165†.

Die gewöhnlichen Erscheinungen, kein sehr starkes Nordlicht. Auch am 3. Oct. beobachtete Terby ein Nordlicht:

Terby. Une aurore boréale du 3 octobre. Inst. 1874. II, 431.

Sch.

Aurores boréales. Annuaire de l'observ. d. Brux. 1874. XLI, 299-302†.

Fortsetzung der Aufzählung der in Belgien beobachteten Nordlichter im Anschluss an die früheren Aufzählungen in den vorhergehenden Jahresheften (cf. Berl. Ber., die früheren Jahre). Das Annuaire 1873 schloss mit dem Nordlicht 28. Octbr. 1872. Es folgen: 22. Dec. 1872, 7. Jan. 73 (stark), 31. Jan. zum 1. Febr. (früh Morgens), ausserdem noch drei sehr schwache Nordlichter zu Ostende: 20. Mai, 16. Juni und 20. Aug. *Sch.*

Lespiault. Centre de la couronne de l'aurore boréale. d'Almeida J. 1874. III, 79-83†.

Einem Referate von Bouty über Sirk's Arbeit (d'Almeida J., Oct. 1873, Berl. Ber. 1873, 1200) gegenüber, in welchem bemerkt war, dass es nachzuweisen sei, ob die Nordlichtstrahlen der Richtung der Magnetnadel parallel sind (Wilke's Gesetz), macht Herr L. ausführlich auf Galle's und Reimann's Arbeit aufmerksam, indem er einzelnes daraus mittheilt (Berl. Ber. 1872, 1053 ff.). *Sch.*

Gruey. Observations de la lumière zodiacale à Toulouse les 16., 21., 23. sept.; 9., 10., 11. octobre; 10., 12. novembre 1874. C. R. LXXIX, 1250-1253†; Mondes (2) XXXV, 634-635.

Beschreibung der Lage des Zodiakallichtes zu den betreffenden Beobachtungszeiten; Beobachtung von Perrotin über

eine eigenthümliche Veränderung der Gestalt des Zodiakallichts am 10. Nov. *Sch.*

Tacchini. Sur la polarisation de la lumière zodiacale. Mondes (2) XXXV, 424-425; Nature X, 484 (Titel); Mem. d. Spettr. Juni 1874.

G. Forbes. Note on the zodiacal light. Proc. Edinb. Soc. 72/73. VIII, 55. (unwichtig)

Des observations de la lumière zodiacale. Inst. 1874. II, 412.

A. W. Wright. Ueber die Polarisation des Zodiakallichts. Cimento XII, 266-268; Pogg. Ann. CLIII, 353-365†; Arch. sc. phys. (2) L, 306-311; Sillim. J. (3) VII. may 451, VIII, 39. Separatabdr. New Haven 1874; Phil. mag. (4) XLVIII, 13-21; Mondes (2) XXXIV, 218-220; Naturf. 1874. 273-274, 373 bis 375.

cf. On the nature of the zodiacal light and the distribution of matter which occasions it. Nature X, 443; Amer. Ass. Hartford.

Dass früher über die Polarisation des Zodiakallichtes nur zweifelhafte Resultate erhalten wurden, liegt daran, dass die angewandten Instrumente (gew. das Savart'sche Polariskop) eine zu grosse Absorption besassen. Durch den Besitz einer Quarzzwillingsplatte aus links gewandtem Quarz durchzogen mit rechtsgewandtem gelangte der Verf. zu einem Instrument, das geringe Spuren von Polarisation auch bei sehr lichtschwachen Objecten zu bestimmen erlaubte. Das Band von rechts gewandtem Quarz war nicht scharf, sondern durch zwei intermediäre Bänder (ca. 2^{mm} breit) begrenzt, welche durch Verwachsung der Schichten beider Individuen gebildet sind. Diese Banden nun gehen im Polarisationsapparat von hell in dunkel über ohne Farben zu zeigen. Diese Platte mit einem Nikol in einem geeigneten Tubus combinirt ergab das Instrument. Aber selbst mit diesem Instrumente gelang es nur bei sorgfältiger Beobachtung Polari-

sation beim Zodiakallicht nachzuweisen und zwar in einer durch die Sonne gehenden Ebene. Die Bestimmung der Menge gab 15 bis 20%. Dafür, dass das Licht der Sonne reflectirt wird, sprechen auch die spectroscopischen Beobachtungen, denn nach Liais (C. R. LXXIV, 262) und Piazzi-Smyth (Monthl. Not. 1872, 277) ist das Spectrum continuirlich und nicht mit dem Nordlichtspectrum identisch und auch Herr Wright konnte keine hellen Linien oder Bänder entdecken. Der Verf. ist geneigt das Zodiakallicht als durch Reflection an kleinen Meteoriten entstehend zu denken, Versuche mit irdischen steinartigen Stoffen ergeben übrigens, dass diese das Licht anders polarisiren als das Zodiakallicht.

Resultate:

1) Das Zodiakallicht ist in einer durch die Sonne gehenden Ebene polarisirt.
2) Der Betrag der Polarisation ist sehr wahrscheinlich 15 pCt., schwerlich 20 pCt.
3) Das Spectrum des Lichts ist abgesehen von der Intensität nicht wahrnehmbar verschieden von dem des Sonnenlichts.
4) Das Licht stammt aus der Sonne und ist von starrer Substanz reflectirt.
5) Die starre Substanz besteht aus kleinen Körpern (Meteoriten), die die Sonne in Bahnen umkreisen, welche gegen die Ekliptik zusammengedrängt sind. *Sch.*

Fernere Litteratur.

H. Fritz. Die geographische Verbreitung des Polarlichts. Peterm. Mitth. XX, 347-358; Athen. (2) 1874. 681. cf. oben das Referat.

The geographical distribution of Aurorae. (nach dems.) Nature XI, 14-15.

H. Fritz. Verzeichniss beobachteter Polarlichter. Wien, Gerold u. Sohn.

LINDER. L'origine des aurores polaires. Revue des cours scientifiques. 1873. No. 41-42.

S. ALEXANDER. On the zodiacal light. Nat. acad. of scienc. 1874. Apr.

M. E. WING. Observations of the aurora borealis at West Charlotte H. 44° 19′, 73° 15′ W. Gr. SILLIM. J. No. 110. 151.

SERPIERI. Apparenze straordinarie della luce zodiacale da sera del 12 dic. 1873. Rendic. Lomb. (2) VI, 829-831.

W. H. WATSON. Auroral display. Nature IX, 303.

J. A. FLEMING. Polarisation of the aurora. Nature X, 398 (Letter).

A. F. HERSCHEL. Periodicity of auroras. Nature X, 500 bis 502 (L).

Schon früher berichtet.

E. LOOMIS. Comparaison des changements diurnes de la déclinaison magnétique et le nombre d'aurores boréales observées chaque année. SILLIM. J. 1873. V, 245; D'ALMEIDA J. 1874. III, 101.

— — Relazioni fra i massimi e minimi delle macchie solari, delle aurore boreali e della declinazione magnetica. Mem. d. Spettr. 1873. settembre. H. 9.

O. REYNOLDS. The tails of comets, the solar corona and the aurora considered as electric phenomena. Proc. Manch. Soc. 70/71 p. 107.

BOUÉ. Bemerkungen über die von Dr. A. WOLFERT erneuerte Theorie der Polarlichter durch Reflexionen. Brechungs-Phänomene der Sonnenstrahlen. Wien. Ber. (2) LXVII, 191-201. cf. Berl. Ber. 1872 p. 1042.*

Nachrichten über frühere Nordlichter.

AD. QUETELET. Sur les aurores boréales des 15 avril et 13 mai 1869 et le bolide observé à Bruxelles le 31|5. 1869. Bull. d. Brux. XXVII.

— — Orages en Belgique en 1870 et aurore boréale des 24 et 25 octobre 1870. p. 1-33. Orig.

P. Spence. On the Aurora of April 15th 1868. Proc. Manch. Soc. 68/69 p. 186.

T. Wilkinson. On the Aurora borealis of October 25th 1870. Proc. Manch. Soc. 70/71 p. 76.

J. Baxendell. On the Aurora October 25th 1870. Proc. Manch. Soc. 70/71 p. 17.

L. Palmieri. Sull' aurora boréale del 24 e del 25 ottobre 1870. Rendic. d. Nap. 1870. IX, 190.

— — Sull' aurora boréale delle notte del dì 4 febbrajo 1872. Rendic. d. Nap. 1872. XI, 20-23.

E. Binney. On the aurora of november 10th 1871. Proc. Manch. Soc. 71/72 p. 26.

J. Joule. On the magnetic disturbances during the Aurora of February 4th 1872. Proc. Manch. Soc. 71/72. p. 91.

Th. Harrison. On the aurora of February 4th 1872. Proc. Manch. Soc. 71/72 p. 92.

Denza. Sull' aurora boréale del 4 febbr. 1872. Atti d. Acc. Pont. d. Lincei XXVI. H. 6. maggio 73.

Ad. Quetelet. Sur l'aurore boréale du 7 janvier 1873. Bull. d. Brux. XXXV. 1873. (1) 98.

Aurora australis 9|3. 73. Monthl. Rec. of the Melb. Observ. March. 1873.

Aurora australis 19|5. 73 10 Uhr Ab. Monthl. Rec. of the Melb. Observ. May 1873.

Namen- und Capitel-Register.[1])[2])

Abbe. Leistungsfähigkeit der Mikroskope. 654.
—, E. Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens der Körper. 662.
—, C. Schweif des Kometen Coggia. 1356.
*Abbot, P. K. Der schwarze Tropfen beim Venusdurchgang. 1375.
Abel, T. A. Eigenschaften der explosiven Körper. 182.
*—, F. A. Eigenschaften der explosiven Körper. 747.[2])
*— Schnelligkeit der Detonation. 747.
—, F. A. Cf. Noble. 130.
Abendroth, W. Electrische Flüssigkeitsstrahlen. 849.
*Abercromby, R. Erscheinungen, die die Cyklone begleiten. 1107.
Abney. Opacität von photographischen Bildern. 603.
— Photographische Operationen für den nächsten Venusdurchgang. 605.
Abria. Ermittelung des Huygghens'schen Gesetzes. 578.
— Innere doppelte Reflexion bei einachsigen doppeltbrechenden Krystallen. 594.
*— Hauptschnitt eines doppeltbrechenden Krystalls. 596.
Absorption von Gasen etc. 317.
Absorption des Lichts. 506.
Achard, A. Differentialmanometer mit 2 Flüssigkeiten. 245.
Adhäsion. 254.
Adhäsion. 325.
Adrian, H. Dendritische Flecke im Papier. 286.
Aerodynamik. 229.
*Aeronautischer Bericht. 1380.
(*) Airy (Hirsd). Aberration. 504.
(*)—, G. B. Magnetische Beobachtungen und die Conway-Brücke. 1169.
*— Aufgabe meteorologischer Observatorien. 1044.
Aitken, J. Dichte des Eises. 70.
*— Photographische Irradation. 607.

[1]) Ueber die mit einem * bezeichneten Artikel ist kein Bericht erstattet. Die mit (*) bezeichneten Arbeiten sind schon anderweitig (frühere Jahrgänge) erwähnt oder referirt. Die Capitelbezeichnungen sind nur z. Th. noch aufgenommen, da schon der Inhalt (vergl. diesen) dieselben erwähnt. Für spätere Jahrgänge ist ein ausführlicheres Sachregister in Aussicht genommen. Sch.

[2]) Die Arbeiten, welche gleichzeitig mehreren Gebieten angehören, oder welche von verschiedenen Gesichtspunkten aus referirt wurden, sind mehrmals aufgenommen. Im Register sind die betreffenden Stellen erwähnt. Sch.

*AITKEN. Photographie des Venusdurchgangs. 607.
Aktive Akustik. 413.
Akustik. 329.
Akustisches Phänomen in den Rocky Mountains. 397.
*ALEXANDER, S. Correction der Lichtgeschwindigkeit. 480.
—, ST. Lichterscheinungen an den Jupitersmonden. 1368.
*—, S. Zodiakallicht. 1444.
*—, T. Der Krater Maui. 1334.
Allgemeine Physik. 1.
Allgemeine meteorologische Beobachtungen. 1133.
Allgemeines aus der Meteorologie. 1029.
Allgemeines aus der physikalischen Geographie. 1191.
*ALLEGRET. Transformation von Gleichungen der astronomischen Mechanik. 200.
ALLEGRET. Sonnenscheinzähler. 1054.
(*) D'ALMEIDA cf. BERTHELOT. 75.
*AMAGAT. Specifische Wärme der Gase. 774.
*Amerikanisches metrisches System. 62.
AMIGUES. Abplattung des Mars. 1364.
*Amtlicher meteorologischer Bericht von England. 1156.
*Amu-Expedition. 1280.
*Anatomie des Auges. 646.
*ANDERSON. Vulkanische Dämpfe des Vesuv. 1334.
—, J. F. Beobachtungen der Windrichtungen. 1057.
*— Nordlicht (durch Versehen des Setzers unter I, 4 gesetzt) 196.
ANDERSSOHN, A. Mechanik der Gravitation erklärt. 668.
(*) ANDRÉ, CH. Parallaxe durch die kleinen Planeten bestimmt. 1403.
*—, C. u. G. RAYET. Beobachtungen in Europa und Amerika seit Mitte des siebzehnten Jahrhunderts. 1045.
*— cf. WOLF. 1374. 1375.
*ANDREWS. Zusammensetzung eines nicht brennbaren Gases. 749.
*— Ueber Ozon. 1150.
(*) — Ozon. 1190.
— Continuität des flüssigen und gasförmigen Zustandes. 758.
— Entzündliches Gas. 1281.
ANGOT, A. Versuche aus der statischen Elektricität. 857.
—, A. Elektrostatische Erscheinungen in den Säulen. 925.
ÅNGSTRÖM, A. J. Spectrum des Nordlichts. 535.
—, A. J. Spectrum des Nordlichts 1435.
*Annalen der Sternwarte in Wien. 1150.
Anwendungen der Elektricität. 1017.
*ANSART. Mechanik der Winde. 1105.
*—, A. Mechanik der Winde und Strömungen. 250.
D'ARLINCOURT. Copirtelegraph. 1017.
ANTHON, C. F. Absorption des Gypses durch Knochenkohle. 319.
*ANTHONY, F. Sensibles Photopapier. 608.
*ANTOINES, CH. Wogen auf hohem Meer. 227.
ANTOLIK, K. Gleiten elektrischer Funken. 875.
Anwendungen der Elektricität. 1014.
D'AOUST cf. VIRLET. 1354.
Aphasie. 450.
APJOHN, R. Vanad in Meteorsteinen. 1428.
Aequatorealbewegung. 52.
ARGYLL. Flug der Vögel. 197.
— (Herzog). Die schottischen Seen. 1304.
(*) ARON, H. Gleichgewicht und Bewegung einer unendlich dünnen elastischen Schale. 281.
D'ARREST. Neue ausgezeichnete Sternspectra. 545.
— Neue ausgezeichnete Fixsternspectra. 1348.

D'ARREST. Die vierte Linie im Spectrum des Orionnebels. 1350.
— Spectrum des Kometen Coggia. 1357.
ARZRUNI, A. 2 isomorphe Benzolderivate. 124.
*—, A. Zwillingsverwachsung des Willemit. 158.
— Krystallographisch - optische Untersuchungen. 592.
*—, A. Krystallographisch-optische Untersuchung einiger harnstoffartiger Körper. 596.
Astrophysik. 1336.
*ASTEN, E. TEMPEL's Komet. 1373.
*ASTIER. Bewegung oblonger Projectile. 199.
Astronomische Beobachtungen. 1374.
Atmosphärische Niederschläge 1113.
Atmosphärische Elektricität. 1172.
AUDINOT. Heizvorrichtungen. 697.
— Dampfkesselfeuerung. 697.
AUERBACH, F. Klangfarben der Vokale. 417.
*Ausbruch des Aetna. 1334.
Auskultation und Perkussion. 450.
*Ausserordentliche Telegraphenleitung. 1024.
Automatische Uhr. 53.
*Automatischer Telegraph. 1024.
AVENARIUS. Innere latente Wärme. 689.
—, M. Prioritätsfrage. 942.
*AZZARELLI. Lösung einiger hydrodynamischer Probleme. 227.

*BACH. Der Kirchhofbrunnen in Leipzig. 1285.
BACKHOVEN. Neuer Amylalkohol. 587.
*BAKER. Ventilator. 251.
BAKHUYZEN cf. SANDE. 1361.
*BALARD. Verhalten des Bleis gegen lufthaltiges Wasser. 317.
*BALDING cf. HIGGINS. 1424.
Balistische Experimente. 177.
*BALL, ST. Theorie der Schrauben. 200. 201.
*BALL. Schraubencoordinaten. 201.
*— Kleine Oscillationen eines festen Körper um einen festen Punkt etc. 201.
*— Geometrische Lösung eines Problems. 202.
*— Ueber Luftringe. 250.
BALLO, M. Eismaschine. 751.
*BARBIER cf. JOLLY. 1025.
*— Sicherheitskabel. 1025.
BARDELLI, G. Trägheitsmomente. 188.
BARENTIN, W. POGGENDORFF'sche Fallmaschine. 193.
*BARING-GOULD, S. Erhaltung des Brennmaterials. 749.
*BARKER. Erleuchtung mikroskopischer Objekte. 655.
BARLOW, H. Ueber den Stahl. 254.
— Pneumatische Vorgänge bei der Stimmenbildung. 419
*Barometerbeobachtungen im niederl. meteor. Jahrbuch. 1085.
BARRAL. Physiologische Erscheinungen in grossen Höhen. 1083.
*BARRÉ u. ROUSSEL. Ablenkung des Compasses. 1171.
BARRETT, W. F. Sensitive Flammen. 378.
— Demonstration der Schallinterferenz. 379.
*— TYNDALL und die sensitiven Flammen. 409.
*— Verbrennung der Oele. 749.
— Molekularänderung bei Magnetisirung. 968.
*— Beziehungen von magnetischen Metallen. 969.
*BARTH, H. v. Die nördlichen Kalkalpen. 1292.
BARTHÉLEMY, A. Oscillation der Flüssigkeitsoberflächen. 225.
*— Commutator der CLARKE'schen Maschine. 1026.
*— Commutator. 1026.
— Schweif des Cometen Coggia. 1354.
(*)BARTOLI, A. Demonstration der Fallgesetze. 177.
BARZANO. Dampfmaschinen auf der Wiener Ausstellung. 699.

*Bastelica, C. de Regenbäche und ihre Entstehung. 1280.
*Batalin, A. Zerstörung des Chlorophylls in lebenden Pflanzen. 625.
Battaglini, G. Bewegung eines Systems von unveränderlicher Form. 176.
— Theorie der Trägheitsmomente. 188.
Batterie mit Salmiaklösung. 877.
Baudrimont. Tyndall's Experimente über akustische Durchsichtigkeit der Luft. 406.
K. L. Bauer. Scheinbarer Ort eines durch brechende Medien betrachteten Punktes. 484.
— Definition des Temperaturgrades. 900.
— Illimit-Telegraph. 1019.
Bauernfeind, C. M. v. Das bayrische Präcisions-Nivellement 14.
* Das Pascal'sche Theorem. 227.
*— Das Naudet'sche Aneroidbarometer. 1058.
Baumgarten, G. Elasticität von Kalkspathstäbchen. 274.
Baumgartner, G. Einfluss der Temperatur auf die Ausflussgeschwindigkeit des Wassers aus Röhren. 224.
Baumhauer, H. Aetzfiguren an Krystallen. 91. 92.
— Hemimorphismus des Zuckers. 122.
*— Verdichtung bei Bildung fester oder flüssiger Verbindungen. 154.
— Ueber Exner's Lösungsfiguren an Krystallen. 92.
*— Bemerkungen zu Snellen's Wagehygrometer. 1059.
*— Universeller Meteorograph. 1058.
Baxendell, J. Spence's Experimente. 278.
— Einfluss der Witterung auf die Jahreszeiten. 1041.
*— Strahlung der Sonne. 802.
— Sonnenstrahlung. 1070.
— Sonnenstrahlung. 1073.
— Wind und magnetische Deklination. 1100.
Baxendell, J. Regenfall und Deklination. 1127.
— Vertheilung des Regens bei verschiedenen Winden zu Petersburg bei einer Sonnenfleckperiode und Aenderungen von Druck, Temperatur etc. bei verschiedenen Winden während einer Sonnenfleckperiode. 1129.
*— Einfluss der Sonnenflecken auf meteorologische Verhältnisse. 1153.
*— Richtung des Windes und magnetische Deklination. 1170.
(*)— Zerstörung der St. Mary-Kirche durch den Blitz. 1187.
*— Ozon. 1190.
*— Meteor 27/11. 1872. 1425.
*— Nordlicht 25/10. 1870. 1445.
Bayer. Einfluss lokaler Lothablenkungen auf das Nivellement. 28.
*W. Beardslee. Elektrolytische Niederschlagung des Cobalts. 938.
Beaumont, E. de. Der neue Meridian von Frankreich. 16.
Beaumont, E. B. u. Royston-Pigott. Prüfungsobjekt für Mikroskope. 654.
*Beauregard, T. de. Der Luftballon. 252.
*Becker. Demonstration einiger Instrumente. 646.
*— Schneeberge in Daghestan. 1291.
*Martha-Becker. Imponderabler Aether. 677.
Becquerel. Chemische Dynamik. 93.
*— Chemische Dynamik. 159.
— Bildung krystallisirter Substanzen in Capillarräumen. 281.
— Gleichzeitige Wirkungen der Batterieströme und elektrocapillaren Ströme. 281.
— Chemische Wirkung in Capillarräumen. 281.
— Wirkung des Wassers und der elektromotorischen Kräfte bei chemischen Vorgängen. 928.
(*)— Ueber Marchand's Arbeit. 606.

BECQUEREL. Sonnenphysik. 1402.
— Chemische Dynamik. 928 u. 929.
— Chemische Wirkung in Capillarräumen. 929.
(*)BECQUEREL, ED. Licht der phosphorescirenden Uranverbindungen. 556.
— Wirkung verschieden brechbarer Strahlen auf Brom- und Jodsilber. 596.
— cf. BECQUEREL. 1064.
— u. EDM. BECQUEREL. Bodentemperatur. 1064.
BEETZ, W. Leitungsfähigkeit des Glases. 786.
*— Bifilarelektroskop. 863.
— Leitungsfähigkeit des Glases für Elektricität und Wärme. 887.
— Darstellung von Magneten. 966 u. 972.
BEHM, E. Geographische Reisen 1872 u. 73. 1191.
BEHRENS, H. Struktur des Porzellans. 127.
(*)— Entstehung von farbigem Licht durch elektive Reflexion. 504.
(*)— Spektrum des edlen Opals. 546.
BEINS, H. Nachfolger des Dampfes. 697. 748.
*BEKE, CH. T. Sinai. 1291.
BÉKÉTOFF, N. Wirkung von Wasserstoff auf Silbernitrat. 153.
*BEL, J. A. LE. Fractionirte Destillation.
— cf. LE BEL.
*BELGRAND. Die vier Winter ohne bemerkenswerthes Hochwasser. 1046.
— Wasserleitungen in Aegypten. 1273.
— Hydrometrische Untersuchungen der Seine. 1273.
— Zu PROST's Bericht. 1323.
— E. u. LEMOINE, G. Niedriger Stand der Seine im Herbst. 1274.
BELKNAP. Expedition der Tuscarora. 1217.
*BELLEWS. Reisen vom Indus zum Tigris. 1201.
(*)BELLUCCI. Freiwerden des Ozons durch die Pflanzen. 606.
—, M. J. Angebliches Freiwerden von Ozonsauerstoff durch die Pflanzen. 622.
— Ozonerzeugung der Pflanzen. 1186.
BELT, TH. Eiszeit. 1302.
—, TH. Gletscherspuren in Nicaragua. 1303.
*— Der Masaya. 1333.
BELTRAMI, E. Fundamentalprinzipien der Hydrodynamik. 203.
—, E. Potential zweier starren Systeme. 840.
BENARDAKI. Alkoholometer. 75.
*BENOIT, R. Elektrischer Widerstand der Metalle. 927.
*BENTELI. Wind- und Niederschlagsverhältnisse von Bern. 1107.
Beobachtungen aus der Astrophysik. 1336.
BERG, J. W. v. Ueber ZÖLLNER's photometrische Untersuchungen. 551.
BERGERET. Wirkung von Wasser auf Blei. 936.
BERGH, G. A. Anwendung der Sonnenwärme. 721.
BERGHAUS, H. Höhentafeln von 100 Gebirgsgruppen. 1287.
*Die hohen Bergketten Central-Europa's. 1292.
*BERGNER, A. Anziehung und Abstossung durch Wärme. 808.
Bericht über nordamerikanische Meteorologie. 1134.
*Bericht des meteorologischen Comité's d. R. Soc. 1155.
Bericht über die Fortschritte der Astronomie. 1340.
Bericht über wissenschaftliche Vorlesungen. 1043.
Bericht über Erdbeben. 1327.
Bericht, englischer, über Sternschnuppen. 1409 u. 1414.
BÉRIGNY, A. Gewitter vom 1. zum 2. September 1874. 1178.

*Berkley, P. A. Anwendung des Dynamits. 158.
*Berlin. Accommodation. 646.
Bernardi, Enrico. Thermomotor. 750.
*— Modifikation des Elektroskopes. 863.
*Berndt, R. Genauigkeit der Indicatordiagramme. 698.
*Bernigan, G. C. Beiträge zur Kinematik. 199.
Bernstein, J. Höhe des Muskeltones. 427.
Bert, P. Einfluss des Luftdrucks auf die Lebenserscheinungen. 1081.
(*)— Einfluss des Luftdrucks auf die Lebenserscheinungen. 1086.
(*)Berthelot, Coulier u. d'Almeida. Baumé's Aräometer. 75.
— Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs. 79.
— Cohäsion von Niederschlägen. 112.
*— Natur der chemischen Elemente. 342.
— Hohe Temperaturen. 701. 720.
— Prinzipien der Thermochemie. 722.
— Wärmeentwickelung bei chemischen Processen. 723.
— Untersuchungen über die Dissolution. 725, 727 u. 729.
— Krystallisirte Hydrate der Schwefelsäure. 728.
— Untersuchungen über Weinsteinsäure. 738.
— Kältemischungen. 731.
— Wärmeentwickelung bei Verbindung von Stickstoff mit Sauerstoff. 732.
— Wärmebildung der Oxyde des Stickstoffs. 733.
— Reactionen der Oxyde des Stickstoffs. 735.
— Untersuchungen über Cyanverbindungen etc. 737.
— Elektrische Bildung von Acetylen. 934.
*— Calorimetrische Probleme. 744.
*— Rührer. 745. 778.
*Berthelot. Hydrate der Säuren. 745.
*— Neuer Elektromotor. 1025 u. 1027.
*— Kohlenstoff und Meteoriten. 1430.
*Berthold. Rumford und die mechanische Wärmetheorie. 677.
*Bertin, E. Ueber den Flug. 196.
*— Vogelflug. 196.
— Wellen verschiedener Höhe und Geschwindigkeit. 220.
— Ueber die Wellen und das Rollen. 220.
*— Widerstand des Kieles. 227 u. 228.
*Bertolini, A. Ueber die Flussbetten. 1280.
*Bertrand, A. Das Kestre der Alten. 197.
—, J. Einwirkung von zwei Stromelementen. 838.
*— Ueber eine Arbeit von Helmholtz. 844.
*— Sätze über elektrodynamische Wirkungen. 844.
—, J. Sätze aus der Elektrostatik. 856.
*Beschoren, M. Klimatologie von São Pedro. 1148.
Bessels. Polaris - Expedition. 1433.
*Besson. Elektrische Thermometer. 1025.
*Bestimmung der magnetischen Intensität. 1170.
Betti, E. Gleichung des Gleichgewichts fester elastischer Körper. 265.
*— Satz über Potentialfunction. 844.
*Beuhner, L. A. Selbstentzündung des Heus. 747.
*Bewegung eines festen Körpers um einen festen Punkt. 201.
Bezold, W. v. Binokulares Sehen. 641.
*—, W. v. Farbenlehre in Hinblick auf Kunst. 648.
—, W. v. Häufigkeit der Gewitter. 1175.

Beziehungen zwischen Sterblichkeit und dem Wetter. 1040.
Bianconi, G. A. Aenderung des Niveaustandes in Brunnen durch den Luftdruck. 248.
Bichat. Methode der Coincidenzen. 189.
(*) — Drehungsvermögen der Hyposulfate. 588.
(*) — Drehvermögen der unterschwefelsauren Salze. 595.
(*) — Optisches Drehvermögen des Mannit. 595.
*—, E. Statische Inductionserscheinungen bei dem Ruhmkorff'schen Apparat. 987.
*—, E. Ruhmkorff's Maschine. 1026.
Bickerton, A. W. Beziehung zwischen Wärme und Electricität. 854.
Bidaud. Stratification des electrischen Lichts. 946.
*Bigelow. Messung von inducirten Strömen. 927.
*Bildt, J. Negativ-Retouche. 608.
*Billet. Aenderung am Topasdoppelprisma von Fresnel. 583.
*Billwiller, R. Gewittersturm, 28. Juli 72. 1189.
*— Fünftägige Temperaturmittel 1864-1873 in der Schweiz. 1078.
Binnengewässer Russlands. 1267.
*Binney, E. W. Das Wasser in Manchester. 1285.
*—, E. W. Meteore, 27. Nov. 72. 1425.
*—, E. Nordlicht 11. Nov. 71. 1445.
*Binnie, A. R. Verdunstung zu Nagpur. 1112.
Birt, W. R. Mondbeschreibung. 1370.
Bittner, A. Erdbeben von Belluno. 1329.
Bjerknes, C. A. Problem des ruhenden Ellipsoids in einer bewegten unendlichen Flüssigkeit. 173.
—, C. A. Ueber das Dirichlet'sche Kugel-Ellipsoid-Problem. 212.
Bjerknes, C. A. Problem von dem ruhenden Ellipsoid in einer bewegten Flüssigkeit. 212.
—, C. A. Verallgemeinerung des Problems von den Bewegungen in einer ruhenden unelastischen Flüssigkeit etc. 212.
Blackburn, J. Regenbogen. 1379.
*Blake, C. Die Membrana tympani als Phonautograph. 458.
* — Beziehungen zwischen Isomorphismus, Atomgewicht und physiologischer Wirkung. 158.
— Beugungsgitter. 563.
*Blancard-Evrard. Die Farben in der Photographie. 608.
Blanchère, H. de la. Natürliches Hygrometer. 1059.
Blanford, H. E. Winde im nördlichen Indien. 1097.
—, F. Meteorologische Berichte aus Bengalen. 1038.
*—, W. F. Physikalische Geographie von Persien. 1202.
*—, H. F. Meteorologischer Bericht für Bengalen 1873. 1147.
*Blanshard, C. T. Erwiderung gegen Wood. 159.
* Blaschko. Daltonismus der Eisenbahnbeamten. 647.
Blaserna, P. Variabler Zustand des Stromes. 980.
— Extrastrom. 979.
Blavier, E. Electrische Influenz. 857.
* — Electrischer Widerstand des Raumes zwischen zwei Cylindern. 844.
Bleckrode, L. Apparat. 694.
*Blitzableiter. 1189.
*Blix, G. Muskelelasticität. 281.
Blochmann cf. Boltzmann.
*— Bunsen's Brenner. 744.
* — Verbrennung des Leuchtgases. 748.
* — Ursache des Leuchtens der Flamme. 748.
*Blodget, C. Nicht periodische Vertheilung der Wärme in der Atmosphäre. 1048.
*—, L. Die atmosphärische Cir-

culation als Ursache der Kälteextreme. 1106.
*BLODGET, L. Amerikanische Meteorologie. 1155.
BLONDLOT. Ueber den schwarzen Phosphor. 95.
*BLOXAM, J. C. Luftdruck und Regenfall. 1132.
(*) BÖHM, J. Bildung von Sauerstoff durch die grünen Landpflanzen. 622.
*BOETERS, T. Deviation auf Panzerschiffen. 1171.
BÖTTCHER, A. Durchschneidung der Bogengänge. 438.
— Stereoskopische Instrumente. 640.
BÖTTGER, R. Verhalten von Phosphor zu Metallsalzlösungen. 88.
—, R. Gewinnung von Krystallgruppen von Wismuth. 115.
(*) — Strontium- und Lithiumflammen in Beziehung zu phosphorescirenden Körpern. 555.
—, R. Verhalten der Uebermangansäure 123.
—, R. Bereitungsweise des SCHWEIZER'schen Lösungsmittels für Cellulose. 296.
*—, R. Eigenschaften eines mit Wasserstoff beladenen Palladiumblechs. 317.
— Lösungsmittel für Gutta-Percha 317.
*—, Entzündung des Leuchtgases. 748.
—, R. Verhalten des Wismuths bei Aggregatsänderung. 752.
—, R. Eigenschaften des elektrolytischen Platins. 933.
*— Bereitung des Chlorstickstoffs. 937.
— Einwirkung des elektrischen Funkens auf atmosphärische Luft. 1185.
BOGUSLAWSKI, G. v. Wettertelegraphie und Sturmwarnungen. 1133.
*—, v. Sternschnuppen und Kometen. 1423.
*—, G. v. Wettertelegraphie. 1149.
BOHN. Photometrische Untersuchungen. 630.
BOILLOT, A. Herstellung des elektrischen Effluviums. 934.
*BOIS, F. DE. Meteorologie in Ankona. 1154.
BOIS-REYMOND, E. DU. Entladungshypothese über die Wirkung von Nerv und Muskel. 988.
— Vorrichtungen zu Zwecken der Nerven- und Muskelphysik. 1015.
— Astatische Magnete. 948.
BOISBAUDRAN cf. LECOQ. 120 etc.
—, A. Secundäre Flächen an Krystallen. 90.
BOLL F. Zur Kenntniss von Torpedo. 996.
(*) BOLTON, C. cf. MORTON. 559.
BOLTZMANN, L. Torsion. 277.
—, L. Drehung der Polarisationsebene und Wellenlänge der verschiedenen Farben. 583.
*—, L. Studien über das Wärmegleichgewicht. 676.
*—, L. Elektrostatische Wirkung dielektrischer Körper. 870.
*— MAXWELL's Electricitätstheorie. 844.
—, L. Correctionen. 869.
—, L. Dielektricitätsconstante einiger Gase. 864.
—, L. Verschiedenheit der Dielektricitätsconstante bei kryst. Schwefel. 868.
—, L. Verhalten nicht leitender Körper. 870.
— Bestimmung der Dielektricitätsconstante. 870.
*BOLYLEW, D. Ponderomotorische Einwirkung zwischen zwei elektrischen Kugeln. 844.
*BONI. Rückwirkende Festigkeit von Baumaterialien. 281.
*BONNEFONT. Tromben. 1106.
(*) BONNEY. Zur Eiszeit. 1302.
—, T. G. Die Seen der Alpen und die Gletschererosion. 1305.
*— Die Seen des Salzkammerguts. 1306.
BONTEMPS, CH. Wirkung der Wärme auf Bewegung der Luft in Röhren. 244.
*— HENRIVAUX's Arbeit über Insolation. 156.

*BONTEMPS, CH. Bewegungen der Luft in den Röhren. 410.
*BORNHARDT, A. Physiologie der Bogengänge. 459.
*BOSCO, D. Messung fliessender Wässer. 228.
BOSSCHA, J. Specifische Wärme des Wassers. 773.
*BOUCHAUD. Anwendung elektrischer Ströme gegen Zahnschmerz. 1025.
*— Anwendung des elektrischen Stromes. 1025.
* BOUÉ. WOLFERT'S Nordlicht Erklärung. 1444.
*—, A. Attraktionszustände bei Blitzschlägen. 1189.
*—, A. Die Gebirge. 1291.
*—, A. Vergleichung der Erd- und Mondesoberfläche. 1200.
BOUR, J. P. Erregbarkeit verschiedener Nervmuskel-Apparate. 1002.
BOUILLAUD. Function des Grosshirns. 455.
BOUQUET. Berechnung von Beschleunigungen. 162.
(*)BOURBOUZE. Nachweis der Knoten in tönenden Röhren. 411.
— LISSAJOUS' Methode für tönende Röhren. 402.
— Elektroskop. 862.
*BOURDEAUX. Die NEWTON'schen Streifen. 583.
*— Projektion der Spektrallinien. 541.
*BOURGET. Mathematische Theorie der HUNDT'schen (KUNDT) Experimente. 408.
*— Theorie der PINAUD'schen Experimente. 409.
BOURGOIN, E. Löslichkeit der Bernsteinsäure. 297.
BOUSSINESQ, J. Gesetze des Widerstands fester Körper. 185.
*—, J. Prinzipien der Mechanik. 194.
—, J. Vertheilung des Drucks im Innern isotroper Körper. 263.
BOUSSINGAULT. Entstehung der Säuren in Quellen der Cordilleren. 1282.
BOUSSINGAULT. Die säurehaltigen Gewässer der Cordilleren. 1313.
— Umwandlung des Eisens in Stahl. 118.
BOUTLEROW, A. Angaben über essigsaures Trimethyl. 76.
BOUTY, E. Magnetisirung des Stahles. 963.
—, E. Bruch von Magnetnadeln. 962.
—, E. Magnetisches Moment von kleinen Nadeln. 962.
—, E. Permanenter Magnetismus des Stahles. 963.
*BOYS, H. A. Klima von Patras. 1157.
BRACKLESBY, J. Periodicität des Regenfalls. 1118.
BRADLEY, F. Erdbeben in Nord-Carolina. 1326.
BRAHAM. Experimente mit Kreisgittern. 564.
— und GATEHOUSE. Dissociation der Salpetersäure. 97.
*BRAMWELL, F. J. Neue Dampfmaschinen. 698.
*BRANLY. Mechanische Messung der durch ein galvanisches Element erzeugten Elektricitätsmenge. 927.
BRAUN, C. Das Nephoskop. 1030. 1049.
—, F. Elastische Schwingungen, deren Amplituden nicht unendlich klein sind. 331.
—, F. Stromleitung durch Schwefelmetalle. 898.
BRAUNS, D. Temperatur im Sperenberger Bohrloche. 1199.
*BRAYSHER, C. D. Wetterbericht zu Woosiny 1873. 1158.
Brechung des Lichts. 481.
*BREDICHIN. Spektroskopische Beobachtungen der Sonne 1872 u. 1873. 543.
*BREDICHIN, TH. Jupiterbeobachtungen. 1375.
*— Sonnenbeobachtungen. 1406.
*—, TH. Sonnenfackeln. 1404.
*—, Gegen LUBIMOFF. 654.
BREDICHINI. Spektrum des Kometen Coggia. 529.

Bremen, L. v. Neues Sprachrohr. 159.
*Brenemann, A. Sphygmograph. 63.
*—, A. Elektrische Glocke. 1025.
Brennmaterialverbrauch. 699.
Breton, P. Beschaffenheit der Blitze nach Nouel. 1178.
*Brettes, de. Feuerkugel, 27. Juli. 1423.
*— Feuerkugel am 18/7. 1424.
*— Feuerkugel, 14. Sept. 1424.
Breuer, J. Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths. 446.
*Brezina, A. Prinzipien der Krystallographie. 157.
Brigham's Erdbeben in Neu-England. 1331.
Brion, L. Vertheilung der Elektricität. 889.
*Brioschi. Meteorologische Beobachtungen zu Neapel 1870, 1871, 1873. 1155.
*— cf. de Gasparis. 1154 ff.
*Broch, O. J. Das norwegische Gewicht. 62.
*Brochet. Astronomisches Monokularrohr. 654.
*Brockbank, W. Gletscher-Moränen in Cumberland. 1307.
— Gletscherwirkung. 1307.
—, W. Einfluss der Kälte auf das Eisen. 278.
Brodie, B. L. Elektrische Zerlegung von Kohlensäure. 937.
*—, B. Synthese des Sumpfgases etc. 937.
—, B. Inductionsröhre von Siemens. 946.
Brongersma, H. Medium bei der elektrischen Influenz. 850.
*Brothers, A. Meteor, 27. Nov. 72. 1425.
*Brossard-Vidal. Vidal's Ebullioskop. 762.
Brough, R. S. Ueber die Wheatstone'sche Brücke. 887.
*Broughton, Kugelblitze. 1189.
Broun, J. A. Jährliche Aenderung der Deklination. 1165.
*—, J. A. Sonnenflecke und Erdmagnetismus. 1404.
*Broun, J. A. Sonnenfleckperiode und Regenfall. 1403. 1404.
*—, J. A. Sonnenfleckperiode und Erdmagnetismus. 1170.
—, K Nadelinklinationen. 1166.
*Brown, E. C. Schnelligkeit der Detonation. 747.
Brücke, E. Verhalten der entnervten Muskel. 1004.
*Bruhns. Gradmessung. 1201.
—, C. Die Coordinaten der Pleissenburg. 25.
*— Längendifferenz zwischen Berlin und Lund. 62.
*Bruignac, de cf. Duroy. 252.
— cf. Duroy. 253.
*Brunell, L. Dampffortbewegung auf Strassen. 697.
Bruno. Einige atmosphärische Erscheinungen. 1039.
*Brusotti. Arbeit bei Hebung einer Condensatorplatte. 863.
*— Bestimmung der specifischen Wärme. 778.
Bryce. Erdbeben in Schottland. 1331.
*Bucchich, G. Schneefall zu Lesina, 12. Mai 74. 1131.
*Buchan, A. Regenfall in Süd-Australien. 1132.
*—, A. Gleichzeitige meteorologische Beobachtungen. 1155.
*—, A. Meteorologie des Mai. 1158.
Buchanan, J. Y. Absorption von Kohlensäure durch Salzlösungen. 318.
—, J. Y. See-Wasser-Eis. 753.
—, J. Y. Vertheilung der Temperatur im Meere. 1240.
—, J. Y. Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen. 1241.
*— Meer-Wasser-Eis. 1255.
(*) Buchner, L. A. Löslichkeit der arsenigen Säure. 315.
Buck, E. C. Bekanntes optisches Phänomen. 1378.
*Buckendahl, A. Prinzip des kleinsten Zwanges von Gauss. 199.
Budde, E. Abweichung der Gase vom Mariotte'schen Gesetz. 229.

BUDDE, E. Thermoelektrische Studien. 942.
BUDGE, J. Funktion des M. stapedius. 447.
BUFF, H. Biegungselasticität. 277.
—, H. Theorie des SEGNER'schen Rades. 218.
*BULARD. Erdbeben von Algier 1874. 1335.
*Bulletin der vulkanischen Erscheinungen Italiens. 1317.
*BUNTE, H. Siedepunktbestimmung. 759.
BURDON-SANDERSON. Elektrische Erscheinungen bei Zusammenziehung. 987.
BURGUE. Messung der Lichtgeschwindigkeit. 467.
BURKART. Meteoreisen von Descubridora. 1428.
BURNHAM, W. A. Anwachsen des Magnetismus. 971.
*BUYS BALLOT. Der meteorologische Congress zu Wien. 1044.

*CACCIATIORE. Dezemberfinsterniss 1870. 1407.
CAILLETET, L. Widerstand der Glasröhren beim Druck. 262.
*— Einfluss des Druckes auf Verbrennung. 760.
CALLAUD, A. Blitzableiter. 1180.
*CALIGNY, DE. Neues Schleusensystem. 229.
*CAMPBELL, J. R. Bestimmung der Tiefe durch den Fall. 197.
*CAMPBELL, F. Eiszeit auf den Hebriden. 1307.
*CANDÈZE, E. Der Scenograph. 657.
*CANDIDO, J. Electrische Thatsachen. 943.
*CANEVARI, M. Gasmaschine von OTTO. 698.
*CANTONI, G. Elektrostatischer Versuch. 864.
*— Elektrische Condensatorbeobachtung. 867.
*— Verschiedene Arten der elektrischen Untersuchungen. 867.
*CANTONI, P. Elektrische Adhäsion. 864.
*—, G. Grenze des Widerstandes von elektrischen Nichtleitern. 870.
*—, G. Analogie zwischen elektrischer und magnetischer Polarisation. 870.
*—, G. Polarisation von Nichtleitern. 870.
*—, G. Zweifelhafte geologische Theorien. 1313.
Capillarität. 281.
*CAPPELLETTO, A. Konisches Pendel. 198.
*CARAVANTES, A. Der Ceboruco. 1334.
(*) CARIUS. Zersetzung der Salpetersäure durch Hitze. 154.
CARL, PH. Elektrometer. 862.
*CARMICHAEL, H. Methode, die Schallwellen zu zeigen. 408.
*CARON, H. Methode der Härtung des Stahls. 159.
CARNEY, E. L. Wirkung von Longitudinalschwingungen auf Magnete. 968.
CARPENTER, W. L. Spezifisches Gewicht von Seewasser. 70.
—, W. B. Circulation der Oceane. 1245.
—, W. B. Physikalische Geographie des kaspischen Meeres. 1266.
*—, J. cf. NASMYTH. 1376.
*CARR. Gletschererosion. 1307.
(*) CARSTÄDT. Abnahme der Lichtstärke mit der Entfernung. 504.
*CARVALHO, DE. Fluorescenz und Elektrodynamik. 560.
CASELLA. Thermometer. 704.
*CASPARI, O. Temperatur-Ausgleichung im Weltall. 689.
CASTAN. Neues Pulver für Kanonen. 190.
*— Anwendung der thermochemischen Theorien auf Schiesspulver. 747.
*—, F. Anwendung der thermochemischen Theorien auf explosive Körper. 747.

*CASTIGLIANO. Widerstand von Röhren. 280.
*CATALAN. SALTEL's Theorem. 201.
CATON. Mikroskop. 653.
CATOR, C. O. F. Bestimmung der Windstärke. 1099.
*CAUDERAY, H. Elektrische Uhren. 1025.
*CAVALLI. Unreinigkeit der Luft. 1047.
*CAVERNI, R. Probleme GALILEI's. 154.
*CAYLEY. Graphische Construktion einer Sonnenfinsterniss. 1408.
*CAZIN. Magnetisches Aequivalent der Wärme. 844.
*— Dauer des elektrischen Funkens. 876.
—, A. Variable Periode des Stromes. 980.
*—, A. Variable Periode bei Schliessung des galvanischen Stromes. 986.
—, A. Wärmewirkungen in einem Elektromagneten. 943.
CELLÉRIER. Die Wellenoberfläche. 472.
CELORIA. Die mittlere jährliche Temperatur zu Mailand. 1039.
*—, G. Periodische und nicht periodische Aenderungen der Temperatur zu Mailand. 1046.
— Temperaturextreme in Mailand seit 1763. 1065.
—, G. Periodische und nicht periodische Aenderungen der Temperatur. 1066.
*—, G. Sturm im August 1872 in der Lombardei. 1106.
*CHABRIER. Bestimmung der Intensität der explosiven Gemische. 747.
Challenger Expedition. 1202.
CHALLIS. Analytische Prinzipien der Hydrodynamik. 218.
—'s Theorie der Wirkungen von Nebel und Wasserdampf auf die Intensität des Schalles. 336.
*— Hydrodynamische Theorie der Wirkung von Strom auf Magnet. 844.
CHALLIS. Theorie des Erdmagnetismus. 1161.
*CHAMBERS, F. Schwankungen des Luftdrucks zu Bombay. 1085.
—, F. Tägliche Schwankung von Wind- und Barometerdruck. 1104.
*CHAMBRIER's Telegraph. 1025.
CHAMPION, H. Kometenhypothesen. 1352.
CHAMPION u. PELLET. Prüfung des Glycerins. 69.
CHANCOURTOIS, B. DE. Neues System der Geographie. 1194.
*CHANNING, W. F. Meteorologische Besonderheiten von New-England. 1155.
CHAPELAS. Richtung des Windes bei einem Unwetter, 13. April 1874. 1092.
— Meteore vom August 1874. 1419.
— Novembersternschnuppen 1874. 1424.
*CHAPMAN, J. Ursachen der Strömungen. 1254.
*CHARPENTER, P. Ersparniss von Brennmaterial. 749.
CHASE, P. E. Kosmische und Molekular-Harmonie. 104.
— Geschwindigkeit der Urwellenbewegung. 155.
— Kosmische Beziehungen. 190.
— Ursprung der anziehenden Kraft. 191.
— Kosmische Thermodynamik. 191.
*— Relative Geschwindigkeit von Licht und Schwere. 195.
*— Sphärenmusik. 195.
*— Harmonie der kosmischen Rotation. 195.
*— Planetotaxis. 195.
*— Schätzung der Sonnenmasse. 195.
*— Die Tonleitern bei Schall und Licht. 408.
*— Wetterstudien. 1047.
*— Planetenvergleichung. 1371.
*— Bestätigung einer astronomischen Vorhersagung. 1371.
*— Oscillatorische Kräfte des Sonnensystems. 1403.

*CHASE, P. E. Rotation der Sonne. 1403.
*— Planeten- und Sonnenflecke. 1404.
*CHAUTARD. Arbeiten über das Chlorophyll. 624.
*CHATEAU. Constructionsfehler an Dampfkesseln. 699.
CHÂTELIER, H. LE. Kieselsaures Natronaluminat. 309.
CHAUTARD, J. Akustisches Pyrometer. 398.
— Gebrauch des QUINCKE'schen Interferenzapparats für ein Pyrometer. 398.
— Einfluss des Elektromagneten auf die Spektra verdünnter Gase. 510.
— Berichtigung. 510.
*— Die Banden im Chlorophyllspektrum durch Schwefelverbindungen hervorgebracht. 546.
*— Spektrum des Chlorophylls. 546.
— Neue überzählige Chlorophyllbanden durch Schwefelammon. 624.
—, Pyrometer. 705.
*CHAVANNE, J. Das arktische Festland. 1253.
*CHEALES, A. Explodirende Kraft des Blitzes. 1189.
*CHELINI, D. Geometrische Interpretation mechanischer Formeln. 201.
Chemische Wirkungen des Lichts. 596.
CHISHOLM, H. W. Internationale Metercommission. 3.
— Internationale Metercommission. 6.
*— LAVOISIER's Theilnahme an der Gründung des metrischen Systems. 62.
*CHOULANT, O. Höhenbestimmungen in Sachsen. 1292.
CHRISMAR's Coordinatenmesser. 40.
(*) CHRISTIANSEN cf. TOPSOE. 595.
Chromosphäre. 1406.
Chromstahl. 132.
*Chronik der Luftschifffahrten. 253.
*CINTOLESI. Stabilität der Verbindungen zwischen Wasser und Alcohol. 720.
Circularpolarisation. 583.
CLAMOND. Thermoelektrische Säule. 940.
CLARK, J. W. Spectrum der Flächenblitze. 538.
*—, L. Normal Volta-Batterie. 880.
—, J. W. Spektrum des Blitzes. 1188.
CLARKE, A. R. Vergleichung der Längenmaasse verschiedener Länder. 8.
—, F. W. Physikalische Constanten. 102.
— Molekularwärmen. 742.
— Molekularvolum des Krystallwassers. 145.
*—, W. S. Druck in den Pflanzensäften. 317.
*—, F. W. Molekularwärme. 760.
CLAUBRY, G. DE. Kugelblitz. 1177.
(*) CLAUSIUS, R. Neues Prinzip der Mechanik. 163.
— Verschiedene Formen des Virials. 175.
— Satz vom mittleren Ergal. 682.
— Mechanische Gleichung, welche $\int \frac{dQ}{T} = 0$ entspricht. 688.
*CLERICI, V. Graphische Hydrostatik. 228.
*CLIFFORD. Ueber parallele Bewegung. 202.
*CLINTON. Photographie der Interferenz- und Diffractions-Erscheinungen. 607.
*CLOWES, F. Glaszelle mit parallelen Wänden. 664.
*— Vorlesungsversuch. 719.
COAN, T. Die Vulkane von Hawaii. 1314.
COCKLE, J. Bewegung der Flüssigkeiten. 217.
*CODAZZA. Pyrometer. 720.
*COËN. Apsithurie. 458.
*—, R. Sprachfehler. 458.
Coggia-Komet. 1358 (verschiedene Artikel).
Cohäsion. 254.

*COHEN. Daltonismus der Eisenbahnbeamten. 647.
*COHN, H. Augen der Greise. 648.
COLLADON, D. Wirkungen des Blitzschlages auf Bäume. 1179.
— Die Arve. 1272.
— Collector. 749.
COLLINS. Meteorologie von Green River County. 1134.
COLLOMB (durch BOUÉ). Gletschererosion. 1306.
COLOMBEL, A. M. Barometerstände zu Zi-Ka-Wei und Temperatur zu Shangai. 1079.
*Colorado-Gebiet. 1290.
Cometen s. Kometen. 1350.
Constitution der Sonne. 1380.
*Contactbeobachtungen mit dem Spectroskop. 545.
*CONTE, J. LE. Frühere vulkanische Ausbrüche in den Vereinigten Staaten. 1333.
*COOKE, J. P. Die Vermikulite. 596.
COOPER, J. G. Baumwuchs bei San Francisco. 1047.
*COPPELLETTO. Telegraphie. 1024.
COPPET, L. C. DE. Zwei Modifikationen des wasserfreien Natronsulfats. 120.
— Isomere Modifikationen des wasserfreien schwefelsauren Natrons. 309.
— Wärmeentwicklung von wasserfreiem schwefelsauren Natron mit Wasser. 310.
— Gegen GERNEZ. 310.
*— Wärmeentwicklung bei Berührung von Schwefelkalium mit Wasser. 746.
CORDIER, P. LE. Befreiung der Theorie der Elektrodynamik von Hypothesen. 838.
*CORNELISSEN. Barometerstand und Sturm in Südafrika. 1086.
CORNU, A. Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit und der Sonnenparallaxe. 469.
*— Discussion eines besonderen Falles der Diffraktion. 480.
— Ueber Diffraktion. 480.
*CORNU, A. Brechung durch ein Prisma. 480.
— Spektrum der Sonne im violetten Theil. 506.
— Transformation des optischen Achromatismus in chemischen. 604.
*CORREJO, J. Meteoreisen von Mexico. 1430.
*CORTONI, G. Sonnenspektrum. 543.
*COSSA, A. Das Chlorophyll im Magnesiumlicht. 624.
*— Wirkung des Lichts auf Chlorophyll. 624.
COSSON, E. Binnenmeer in Algier. 1195.
(*) COULIER cf. BERTHELOT. 75.
*— Prüfung der Saiten der Streichinstrumente. 409.
COUSTE. Wirbelmeteore. 1092.
COTTRELL, J. Theilung einer Schallwelle durch eine Flamme. 375.
CRAIG, B. F. Bestimmung des Nullpunktes. 702.
*CRESSON. Graduirter Condensator. 659.
*CROCÉ SPINELLI's Luftfahrt. 252.
*— Athmung im Ballon. 252.
*— Auffahrt im Luftballon. 253.
*— Verbesserung des Ballons. 253.
— u. SIVEL. Ballonfahrt, 22. März 74. 537.
— cf. LARTIGUE. 1036.
*— u. SIVEL. Meteorologische, physiologische und spektroskopische Beobachtungen im Luftballon (2 Arb.). 1048.
*CROLL. Eiszeit. 1308.
*CROFTS, W. C. Photographische Irradiation. 608.
CROOKES, W. Aequivalentgewicht des Thalliums. 115.
— Wirkung der Wärme auf schwere Massen. 189. 802.
*— Bemerkungen. 761.
— Anziehung und Abstossung bei Strahlung. 802.
*CROSSKEY, H. W. Comité-Bericht für Gletscherspuren. 1308.
CROULLEBOIS. Methode zur Dampfdichtebestimmung. 66.

CROULLEBOIS. Antwort gegen DEVILLE. 67.
— Analyse der elliptischen Strahlen. 467.
CROVA, A. Interferenz-Erscheinungen durch parallele Gitter. 564.
— Rheostat. 884.
— Messung der elektromotorischen Kraft. 907.
— Darstellung der Constanten der Volta-Elemente. 909.
*— Elektrischer Widerstandssatz. 928.
*CRUM BROWN, A. Sinn der Rotation und Funktion der halbcirkelförmigen Kanäle. 439.
(*)CULMANN. MÜLLER's Formel, schon abgeleitet. 503.
*— Hochwasser. 1269.
CUNNINGHAM, D. Mikroskopische Untersuchung der Luft. 1042.
*— Mikroskopische Untersuchung der Luft. 1151.
*CURIONI, G. Molekularwiderstand bei elastischen festen Körpern. 281.
CUTTING, H. A. 3 Gewitterstürme. 1101.
*— Ozon. 1190.
CYON, E. Funktion der halbcirkelförmigen Kanäle. 441.
*CZOERNIG. Görz als klimatischer Kurort. 1148.
*CZON. Brechungsindex der flüssigen Augenmedien. 646.

DAHLANDER, G. R. Zusammenhang des Ausdehnungscoefficienten mit der Spannung. 718.
*DALEBOR, R. Neues Atombild. 677.
*DALL, W. H. Die Aleuten. 1291.
*DALLA-TORRE, v. Klimatographische Verhältnisse Innsbrucks. 1148. cf. TORRE.
*DAMMER, O. VOGEL's photographische Entdeckung. 607.
DANA, E. Thermoelektrische Eigenschaften von Mineralien. 941
*—, J. D. Pseudomorphosen. 156.
— Vulkane. 1308.
DANCER. Molekularbewegung mikroskopischer Theilchen. 109.
*—, J. B. Krystalle mit Flüssigkeitseinschlüssen. 157.
— Untersuchung der Staubtheilchen der Luft. 1042.
DARBOUX, G. Stoss der Körper. 164.
— Reibung beim Stosse der Körper. 261.
*DASTRE u. MORAT. Chemische Natur der Körper, welche das Polarisationskreuz zeigen. 582.
DAUBRÉE. Bemerkung zu LE CHÂTELIER's Arbeit. 309.
*— Bemerkungen zu FAYE's Arbeit. (2 Arb.) 1405.
— Meteorit von Virba. 1426.
— Meteorit von Saint-Amand. 1427.
— Struktur von Meteoriten. 1428.
*DAUG, TH. Isodynamen bei Magnetstäben. 969.
*DAUSSE. Erniedrigungen und Erhöhungen der Seespiegel. 1269.
*— Ueberschwemmungen des Po. 1280.
*DAUTHENDIE's Illuminator für Photographie. 607.
*DAVIDSON, G. Küstenbildungen in Amerika. 1201.
DAVIS, J. E. Verbesserter Sextant. 42.
*— Illustration der hauptsächlichsten Erscheinungen der Wellenbewegung durch biegsame Saiten. 409. 336.
*—, A. Schwingung heisser Metalle bei Berührung mit kalten Körpern. 676.
DAVY, MARIÉ. Thermometer in luftleeren Räumen. 707. cf. MARIÉ.
DAWSON. Fluthbewegungen der grossen Seen. 1268.
*—, G. M. Seen mit 2 Ausflüssen. 1269.
—, G. Spiegelbild eines Regenbogens. 1376.
(*)— Amerikanische Seen und Sonnenflecken. 1404.
*DEACON. Wassermesser. 229.

Deacon, H. Atomtheorie und Lichtäther. 468.
*Debbits = Dibbits.
Deblaye, A. Meteorologische Beobachtungen zu Pont-à-Mousson. 1138.
Debray, H. Dissociation wasserhaltiger Salze. 86.
— Gegen Wiedemann. 303.
— cf. H. Deville. 322.
Décharme, C. Aufsteigende Bewegung der Flüssigkeiten in Capillarröhren. 283.
— Aufsteigen der Flüssigkeiten in porösen Körpern. 284.
*— Kälte durch Capillarität und Verdampfung. 295.
*— Bewegung der Flüssigkeiten in Capillarröhren und porösen Körpern. 296.
(*)— Aufsteigen von Flüssigkeiten in Capillarröhren und in Papier. 296.
— Kältewirkungen durch Capillarität. 758.
*— Kälteerzeugung durch Capillarität. 760 u. 761.
*— Kältewirkung durch Verdampfung. 760.
*Dechevrens. Magnetische Beobachtungen zu Zi-Ka-Wei. 1171.
*Dedieu. Maximummanometer. 251.
Dehérain, P. P. u. H. Moissan. Absorption von Sauerstoff und Freiwerden von Kohlensäure bei den Pflanzen im Dunkeln. 623.
*Dehms, F. Die galvanischen Batterien den Anforderungen der Telegraphie gegenüber. 1026.
Delachanal, B. u. A. Mermet.) Fulgurator. 541.
— u. A. Mermet.*) Schwefelkohlenstofflampe. 604.
— — Fulgurator. 658.
Delafontaine. Spektrum des Cometen Coggia. 528.
*Delaunay. Galvanoplastik 938.
*— Venusdurchgang. 1375.
*Deleuil, P. Neue Laboratoriumswage. 62.
*Deleuil. Anwendung des Elektromagneten. 973.
*— Ueber Electromagnete. 973.
Dellinghausen, N. Beitrag zur mech. Wärmetheorie. 672.
*Delpeyrous. Aberration des Lichts. 505.
Demetrieff Boboulieff. Zerstreuung der Elektricität in Gasen. 855.
Demochet. Elektricität des Kautschuks. 847.
*Denning, W. F. Meteor 11./4. 74. 1422.
Denisson. Einfluss des Luftdrucks auf den Gang der Uhren. 1081.
*Denza. Vertheilung des Regens in Italien 71/72. 1132.
*— Meteorologische Beobachtungen auf den südlichen Alpenstationen. 1157.
*— Vertheilung des Regens in Italien. 1157.
—, F. Sonnenfinsternisse und Erdmagnetismus. 1165.
*— Beziehungen zwischen Sonnenfinsternissen und Erdmagnetismus. 1171.
*—, P. Meteore. 1423.
*— Deklinationsbeobachtungen an verschiedenen Orten in Italien. 1171.
*— Februarnordlicht 1872. 1445.
Depression der Colorado-Wüste. 1194.
*Depression der Colorado-Wüste. 1292.
Deprez. Vervollkommnung des Sphärometers. 43.
*—, Optische Bestimmung der Geschwindigkeit der Geschosse. 61.
— Verbesserter Chronograph. 47.
*—, Marcel. Untersuchungen über Elektromagnete. 973.
— Gegensprechmethode für atmosphärische Telegraphen. 1022.
—, M. u. H Sebert. Apparat zum Studium der Verbrennung des Pulvers. 182.
— — Accelerometer. 182.

*) Im Text verdruckt.

DESAINS, P. Die NEWTON'schen Ringe. 560.
— Reflexion der Wärme an polirten Flächen. 799.
*— Bemerkungen zu FRANKLAND's Notiz. 1045.
*DESCLOIZEAUX. Handbuch der Mineralogie. 596.
*— cf. DES CL. CLOIZEAUX cf. DES CL.
*DESNOS. Ideen über Luftschifffahrt. 252.
*DESOR. Verzeichniss der Gletscher. 1307.
*— Moränenlandschaft. 1307.
Deutsche Nordpolexpedition. 1251.
DEVILLE, CH. Das meteorologische Netz von Algier. 1035.
— Witterung im Januar 1874 zu Tougourt. 1036.
*— Meteorologische Stationen in Algier. 1045.
— Sirokko in Algier 20./6. 74. 1090.
*— Erdbeben in Algier 1874. 1335.
—, H. CROULLEBOIS' Methode der Dampfdichtebestimmung. 67.
— Bemerkung zu LE CHÂTELIER's Arbeit. 309.
*— Eigenschaften des Iridiums. 760.
— Bemerkungen zu VIOLLE's Arbeit „Temperatur der Sonne." 1390.
—, H. u. H. DEBRAY. Neue Eigenschaft des Rhodiums. 322.
DEWALQUE. Rapport. 668.
DEWAR, J. Physikalische Constanten des Wasserstoffs. 65.
— Ueber Dissociation. 105.
*— Allotropischer Schwefel. 155.
*— Probleme der Dissociation etc. 155.
— Bestimmung von hohen Temperaturen. 708.
*— Wärmeäquivalente der Oxyde des Chlors. 746.
*— Latente Wärme der verflüssigten Gase. 775.
*— Latente Wärme von Quecksilberdampf. 775.
(*)DEWAR u. DITTMAR. Dampfdichte des Kaliums. 75.
(*)— u. M'KENDRICK. Physiologische Wirkung des Ozons. 1187.
— cf. TAIT. 543.
DIBBITS, H. C. Löslichkeit und Dissociation der Alkali-Bikarbonate. 105.
*— Dissociation von saurem kohlens. Natron etc. 316.
*— Löslichkeit von Bleisulfat in essigsaurem Natron. 316.
*—, H. C. Dissociation der Ammoniumsalze. 736.
(*)—, J. E. Das Berthollet'sche Gesetz. 587.
Dichtigkeit. 64.
DIEFFENBACH, F. PERY's Erdbebenberichte. 1327.
— Erdbeben in Neu-England. 1332.
Dioptrik des Auges. 625.
(*)DITSCHEINER. Intensitätsverhältnisse und Gangunterschiede gewisser polarisirter Strahlen. 582.
DITTE, A. Zersetzung einiger Salze durch das Wasser. 93.
(*) DITTMAR cf. DEWAR. 75.
*DIVERS, E. Vereinigung von Ammonnitrat mit Ammoniak. 316.
*DOBLEUR. Optisch-akustische Erscheinungen. 408.
DODÉ. Herstellung eines Spiegels aus einer Platin-Gold-Legirung. 649.
*DÖLLEN. Zeitbestimmung vermittels des Durchgangsinstruments. 61.
*DÖPKE, T. Diffusionserscheinungen in der Natur. 317.
DOHRANDT, F. Anemometer-Constanten. 1050.
— Kritik der Ozonbeobachtungen. 1182.
*DOLFUS. Popocatepetl. 1292.
*DOMALIP, C. Mechanische Theorie der Elektrolyse. 937.
*— Elektromagnetische Untersuchungen. 973.
*— Widerstand einer Kreisscheibe zwischen Elektroden. 987.

*DOMEYKO, J. Solfataren der Vulkane in Chile. 1333.
DONATI, G. B. Ströme in den Telegraphenlinien beim Nordlicht 4./2. 1874. 1434.
*DONDERS, MOLL, MULDER. Primärstand der Augen. 648.
DONKIN, A. E. Instrument zur Zeichnung von Curven. 57.
— Zusammensetzung zweier harmonischer Curven. 186.
*— Zusammensetzung zweier harmonischer Curven. 408.
—, W. T. Grad der Verdünnung mit Sprengel's Pumpe. 247.
*DONOVAN. STANHOPE'S (HORES) angebliche Unvollkommenheiten der Stimmgabel. 408.
*— REGNAULT'S Hygrometer. 1111.
*— Maximum- und Minimum-Hygrometer. 1111.
Doppelbrechung. 560.
*DORNA. Zeitmessinstrumente auf der Sternwarte zu Turin. 62.
*— Höhen der Alpenbahnen. 1292.
*DOULIOT. Einwirkung leuchtender Körper auf Elektricitätsleitung. 876.
DOVE. TSCHIRNHAUSEN'S Brenngläser. 662.
— Kühler Mai nach mildem Januar. 1061.
*— Das Fortschreiten ungewöhnlicher Wärmeerscheinungen. 1078.
*DOVE, Nachtrag zu „Kühler Mai nach mildem Januar." 1078.
*— Barometrisches Minimum vom 22. Nov. 1873. 1086.
*— Gesetz der Stürme. 1107.
*— Charakter milder Winter. 1150.
*— Monatliche Mittel des norddeutschen Beobachtungssystems. 1151.
DRAPER, J. W. Spektrum-Photographie. 506.
(*)—, H. Wellenlängen und ultraviolette Strahlen der Sonne. 541.
(*)— Photographie des Diffraktionsspektrums. 582.
— Photographie des Diffraktionsspektrums. 603.
DRAPER. Aenderung des Klimas in den Vereinigten Staaten. 1030.
DRAYSON. Eigene Bewegung der Fixsterne etc. 1192.
*DROMMEZ cf. VOISIN. 1025.
DRONE, E. S. Wirkung von Sonnenlicht auf Glas. 601.
*DUBOIS, E. Bestimmung der Sonnenentfernung aus dem Venusdurchgang. 1374.
DUCHEMIN, E. Kreisbussole. 1167.
*DUCHOCHOIS. Schnelles feuchtes Verfahren. 608.
DUCLAUX. Nachweis des Alkohols im Wein. 294.
*— Die färbende Substanz des Weins. 546.
*DUCOS DU HAURON. Heliochromie. 541.
DUFOUR, L. Temperaturänderung bei der Diffusion. 312.
— Diffusion zwischen feuchter und trockener Luft. 313.
—, CH. Aenderung der Bilder durch Reflexion an Wasseroberflächen. 482.
*—, L. Wärmereflexion am Lac Leman. 801.
*—, L. Magnetisirung von Stäben. 969.
*— Siccimetrische Beobachtungen. 1111.
— Reflexion der Sonnenwärme am Genfer See. 1133.
DUMAS. DULONG'S Vorschlag zur Dampfdichtebestimmung. 67.
—, W. Schwingungen verbundener Pendel. 191.
— Venusexpedition. 1360.
DUMONT, L. Physiologie und Psychologie des Lachens. 429.
Duplex-Telegraphie. 1024.
DUPONCHEL. Permanenz der Intensität der Sonnenstrahlung. 801. (2 Arbeiten.)
—, A. Wärmeausströmung der Sonne. 1384.
*DUPRÉ, A. Eudiometer. 938.
*DUPUIS. Lauf des Song-Koi-Flusses. 1279.

DUPUY DE LÔME. Zeitschrift des Artilleriewesens. 178.
*— Schraubenluftballon. 250.
*DURAND-CLAYE, L. Analyse des Wassers im Kanal von Suez. 1254.
— Analyse von Suezkanalwasser. 1265.
*—, A. Centrifugalpumpen. 229.
DURHAM, W. Suspension von Thon in Wasser. 306.
*DUROY DE BRUIGNAC. Die Aerostaten. 252.
*— Vergleich zwischen den Hauptsystemen der Luftschifffahrt. 253.
DURRANDE, H. Verallgemeinerter Satz aus der Mechanik. 166.
DUVERNOY. Kenntniss des krystallinischen und amorphen Zustandes. 113.
*DUWEZ. Accomodationsmechanismus. 646.
DVORÁK, V. Entstehungsweise der KUNDT'schen Staubfiguren. 337.
— Leitung des Schalles in Gasen. 352.
— Schallgeschwindigkeit in Gasgemengen. 407.
— Beobachtungen am KUNDT'schen Manometer. 410.
(*)— Variationstöne. 458.
(*)— Theorie der TALBOT'schen Streifen. 582.
— Staubfiguren. 873.
*DYER, J. C. Gesetz der physischen Kraft. 197.

(*)EBERMAYER. Atmosphärisches Ozon. 1187.
*Echo zu Maidenhead. 409.
EDEL. Der Winter zu Petchély. 1137.
*EDELMANN, PH. Magnetische Instrumente. 1170.
EDISON. Telegraphisches Relais. 1020.
EDLUND, E. Bemerkungen zur Theorie der Elektricität. 812.
— Bemerkungen zu einem Aufsatz von ROITI. 812.
*— Erwiderung. 844.
*EDLUND, E. Erklärung von elektrischen Erscheinungen. 844.
*— Theorie der elektrischen Erscheinungen. 845.
— Chemische Wirkung des galvanischen Stromes. 937.
— Wärmewirkung elektrischer Disjunctionsströme. 941.
*— Temperaturmittel für Schweden. 1077.
*EDOUARD cf. PERROTIN. 1422.
*EHRENBERG, A. Art der Wärmebewegung. 677.
*—, C. G. Physikalische und kosmische Erscheinungen in Nordafrika. 1150.
Eigenschaften des guten Petroleums. 76.
*Einfluss der Wälder auf Regen. 1132.
*Einfluss der Wälder auf den Regenfall. 1133.
Einfluss der Wälder auf das Klima. 1115.
*Einhüllungsmasse für Dampfröhren. 720.
*Eismaschine. 761.
Elasticität. 254.
*Elektrische Erleuchtung. 947.
Elektrisches Flugrad. 846.
Elektrische Röhren. 946.
ELLERY. Meteorologische Beobachtungen zu Melbourne. 1068.
*— Temperatur in Melbourne. 1078.
*ELLIOTT, E. B. Wirkung zwischen Stromelementen. 844.
*ELLIS, A. J. Wissenschaft bei der Musik. 458.
*ELTON. Lufidschifluss. 1279.
EMSMANN. Salpetersaure Nickellösung als Absorptionspräparat. 510.
EMERSON, B. K. SEEBACH's Werk über das deutsche Erdbeben. 1324.
*ENGELMANN. Weiche und brillante Photographien. 608.
—, TH. W. Elektromotorische Verschiedenheiten im Herzen. 992.
— Einfluss der Membran auf elektrische Osmose. 1015.

Englische Nachrichten über das Nordlicht 1874, 2. Febr. 1440.
Eötvös, R. Intensität der Schwingungen bei Bewegung der Schwingungsquelle und des Beobachters. 192.
*— Einfluss der Bewegungen von Schwingungsquelle und Beobachter auf das Hören. 459.
Erdbeben. 1321.
*Erdbebennachrichten von einzelnen Orten. 1335.
Erdbeben von Belluno. 1329.
Erdmagnetismus. 1159.
Erdmann, E. O. Japanisches Spielzeug. 192.
Erman, A. u. H. Petersen. Erscheinungen des Erdmagnetismus 1829. 1159.
*Ertborn, O. v. Gewitter Ende Juli 1873. 1188.
*Estocquois, d'. Hydrodynamische Untersuchungen. 227.
*Everett, D. F. Neue Methode in der Statik und Kinematik. 201.
*—, J, D. Kinematik eines festen Körpers. 201.
— Kinematik eines festen Körpers. 202.
— Spektrum ohne Prisma. 539.
— Dynamische und elektrische Einheiten. 843.
*— Bodentemperatur. 1078.
— Bodentemperaturen. 1193.
*— Venusdurchgang. 1375.
— Luftspiegelung. 1378.
*Ewing, J. A. Elektrisches Leitungsvermögen von Salzlösungen. 928.
Exner. Bestimmung der Sonnenstrahlung. 795.
*—, F. Temperatur des Dichtigkeitsmaximums des Wassers. 65.
— Abhängigkeit der Elasticität des Kautschuks von der Temperatur. 256.
— Lösungsfiguren an Krystallen. 91.
— Durchgang der Gase durch Flüssigkeitslamellen. 300.
— Dichtigkeitsmaximum des Wassers. 712.
*Exner, W. F. Vergleichende Technologie. 698.
—, S. Die persönliche Gleichung. 433.
Expedition des Challenger. 1202.
Expedition der Gazelle. 1211.
*Explosionsversuche mit Dampfkesseln. 700.

Fabre, G. Ablenkung der Bussole. 1162.
*Fabri. Hydraulische Frage. 228.
Fairbairn, W. Eigenschaften von Eisen und Stahl. 278.
Fairweater, J. C. Widerstand der Luft gegen Scheiben. 242.
*Falb. Theorie der Erdbeben. 1335.
*— Erdbeben von Belluno. 1336.
*Famintzin, A. Wirkung des Lichts auf die Zellentheilung. 625.
*Farlane, D. M'. Elektrischer Versuch. 864.
*Farcot-Perrigaut. Centrifugalpumpe. 229.
*Fatigati cf. Serrano. 409.
*Fautrat, L. und A. Sartiaux. Einfluss der Wälder auf die Regenmenge. 1120.
(*)— Einfluss des Waldes auf die Regenmenge. 1151.
*Favero, V. Constitution der Kometen. 1373.
*Favre, E. Geologischer Ueberblick. 1200.
—, P. A. u. C. A. Valson. Volumen der Lösungen von Salzen. 76.
— Aequivalenz chemischer Kräfte. 93.
*— Daltonismus der Eisenbahnbeamten. 647.
*— Thermische Untersuchung über Verdichtung der Gase. 746.
*— Untersuchungen über den Wasserstoff. 746.
*— Reclamation. 746.
*— Aequivalenz der chemischen Kräfte. 746.
— Krystallinische Dissociation. 743.

FAVRE. Quecksilbercalorimeter. 742.
*— Krystallinische Dissociation. 744.
*— Thermische Untersuchung der Zusammendrückung von Flüssigkeiten. 744.
— Elektrolytische Untersuchungen. 930.
FAYE. Kosmische Bedingungen des Lebens. 1336.
— Ueber den Kometen Coggia. 1356.
— ZENKER's Kometentheorie. 1373.
*— Venusdurchgang. 1375.
— Sonnentheorie. 1384.
— POUILLET's Berechnung der Sonnenerkaltung. 1384.
*— Sonnentheorie. 1402.
*— Einige Punkte in Beziehung auf die Sonne. 1402.
*— Ueber REYE's Wirbeltheorie. 1405.
*— Theorie der Sonne. 1405.
*— Die Italienische spektroskopische Gesellschaft. 1405.
*— Sonnencyklone. 1405.
*— Antwort gegen GAUTIER. 1405.
*— Theorie der Sonnenflecke. 1405.
*— Erd- und Sonnentromben. 1405.
*— TACCHINI's und LANGLEY's Arbeiten. 1405.
FEDDERSEN, W. Elektrisches Glimmlicht. 945.
*FEDTSCHENKO's Reisen in Turkestan. 1200.
FEILITSCH, v. Magnetfeld eines Kreisstromes. 971.
FEIN, C. u. F. Galvanisches Element. 880.
*FELICI, R. Entladungszeit eines schlechten Leiters. 864.
*— Elektrische Wirkung isolirender Körper. 870.
— Unterbrecher. 885.
*— Geschwindigkeit der Depolarisation von Nichtleitern. 936.
*— Inductionswirkung eines Solenoids. 986.
FELLIER*) (TELLIER). Nullpunkt der Thermometer. 702.
*FENLAND. Wetterbericht. 1156.
*FERGOLA, E. cf. A. SECCHI. 63.
— Die Breite von Rom. 30
*— Bestimmung der Breite von Capodimonte (2 Arb.). 63.
*— Lage der Rotationsaxe zur Axe der Körperfigur bei der Erde. 200.
— Oscillationen astronomischer Instrumente und ihre Ursache. 653.
*FERMIS, O. Comprimirte Luft für das Ansprechen der Röhren 408.
*FERRARI. Sonnenflecke und magnetische Störungen. 1404.
FERREL, W. Beziehung zwischen dem Gradienten und der Windgeschwindigkeit. 1100.
*—, E. Gesetze der Cyklone. 1106.
FERRERS, N. M. Bewegung einer Masse Wasser um einen sich bewegenden Cylinder. 214.
*FERRIER. Messungen der Temperatur des Wassers im Neuenburger See. 1269.
Feuerkugeln. 1409.
*Feuerkugeln, einzelne. 1425.
*FERRINI. Ueber die HOLTZ'sche Maschine. 863.
*FEST. Ungar. Abhandlung. 197.
Festigkeit. 254.
FICK, A. Demonstration zur Erläuterung der Muskelarbeit. 181.
*FIELD. Elektrischer Schutzapparat gegen Kesselstein. 1025.
*—, R. Aneroid für Höhenbestimmungen. 1292.
*FILHOL. Doppelte Zersetzungen. 158.
*—, E. Chlorophyll von verschiedenen Pflanzen. 615.
*— Die Schwefelverbindungen der Mineralwässer der Pyrenäen (3 Arb.). 1283.
*— Die Quellen von Eaux Bonnes. 1284.
*FINES. Meteorologisches Bulletin der Ost-Pyrenäen. 1145.
*— Winde zu Perpignan. 1107.

*) cf. 1872 FELLIER verdr. für TELLIER.

FINGER, J. Allgemeine Bewegungsform starrer Körper. 174.
— Relatives Drehungsmoment eines rotirenden Schwungrades. 171.
*FINK. Photostereotypie. 608.
(*) FISCHER cf. MACH. 410.
*— Physiologie der Netzhaut. 647.
*—, F. Kesselsteinbildung. 698.
— Geschichte der Dampfkesselexplosionen. 695.
FIZEAU. Bemerkungen. 792.
FLAMMARION. Trabanten d. Jupiter. 1367.
— Bahn und Umdrehung v. ζ Heraclis. 1347.
*—, C. Gestirnbedeckungen. 1408.
*FLARMAN, S. Physikalische und chemische Eigenschaften des Ngai Kamphers. 159.
*FLAWITZKI. Specifische Wärme der Gase. 774.
*FLEISCHMANN, W. Specifische Wärme der Milch. 778.
*FLEMING, J. A. Contacttheorie der galvanischen Batterie. 880.
*— Contacttheorie der galv. Zelle. 906.
*— Polarisation des Nordlichts. 1444.
*FLETCHER. Blitzableiter. 1190.
FLEURIAIS. Venusdurchgang. 1373. (Verschiedene Berichte.)
FLIEGNER. Ausströmen der Luft durch gut abgerundete Mündungen. 243.
FLIGHT. Farben des Diamants. 546.
Flüsse. 1269.
Fluorescenz. 555.
FOLIE. Anfang und Ende der Welt. 688.
*— Anfang und Ende der Welt. 689.
—, F. Prioritätsfrage. 957.
FOLKARD, W. Grenzen der Genauigkeit beim Wiegen. 181.
FOLKLAND, Ch. W. Einfluss von Sonnenschein auf die Verbrennung. 601.
*FONTAINE, H. Magnetisch-elektrische Maschinen der Wiener Weltausstellung. 1026.
FONVIELLE, W. de. Zu Helmholtz's Arbeit über Luftschifffahrt. 246.
*— Experiment über Luftschifffahrt zu Woolwich. 253.
*FONVIELLE. Ueber Helmholtz's Abhandlung über Luftschifffahrt. 253.
*— Gebrauch des Sauerstoffs bei Luftfahrten. 253.
*— Fahrt des Ballons Favre in Russland. 253.
*— Ueber Tyndall's Experimente über akustische Durchsichtigkeit der Luft. 383.
*— Messung der Intensität der Ströme in den electro-magnetischen Maschinen. 1024.
— Deville's Wettervorhersagungen 1037.
*— Meteorologische und spectroscopische Beobachtungen im Luftballon. 1048.
FOOTE, A. E. JAGN'sche Filterpumpe. 229. (*) 249.
FORBES, G. Nachglühen des sich abkühlenden Eisens. 116.
*— Strahlendiagramm. 504.
— Wärmeleitungsvermögen des Eises. 787.
— Venusdurchgang 1359.
*— Venusdurchgang (3 Notizen). 1375.
*FORBES, G. Zodiakallicht. 1442.
*FORDOS. Rolle der Salze bei der Wirkung der Trinkwasser auf Blei. 317.
FOREL, A. Durchsichtigkeit des Wassers. 605.
*— Licht und Thierleben im Genfer See. 625.
— Tiefenfauna des Genfer Sees. 1256.
— Die Seiches des Genfer Sees. 1257.
— Eigenthümliche Erscheinung auf dem Genfer See. 1267.
(*)— Die Flecken auf dem Genfer See. 1269.
FORSTER, A. Vertheilung des atmosphärischen Niederschlages in Bern. 1124.
— Meteore 24./11. 72. 1425.

*FORSTER, A. Atmosphärische Niederschläge in Bern. 1131.
*— Meteorologische Beobachtungen zu Bern 1873. 1152.
*FORTI, A. Elementare Theorie der Attraktion. 199.
Fortpflanzung des Lichts. 481.
*FOSTER, G. C. Das Pyrometer von Siemens. 709.
*— Geometrische Behandlung von elektrischen Problemen. 845.
— Ueber Siemens' Pyrometer. 884.
*FOUQUÉ. Laven von Santorin. 1335.
*FOURNIÉ. Mutation der Stimme. 458.
FRAISSENET, A. Der Siderostat. 648.
*FRANCO, D. Die Kohlensäure des Vesuv. 1334.
FRANKE, H. Bewegung rotirender Kreisel. 169.
*FRANKLAND. Fehlen des Wasserdampfs in hohen Regionen. 1045.
— Thermometrische Beobachtungen im Winter in den Alpen. 1063.
*— Winterklima alpiner Hochthäler. 1150.
*FRANZ, R. Identität von Licht und strahlender Wärme. 481.
*FRAZER, P. Farbe des Mondes. 1376.
*FREI, J. L. Hagelwetter und Wolkenbrüche im Juni und Juli 1873. 1131.
*FRESENIUS. Die König-Wilhelmsquelle in Wiesbaden. 1284.
*FRIEDRICH, O. O. Optische und magnetische Circularpolarisation des Lichts u. der Wärme. 588.
*FRIESACH, K. Planetenvorübergänge. 1371.
*FRISWELL cf. LOCKYER. 544.
*FRITSCH. Witterung 1872 in Salzburg. 1152.
*— Blüthenkalender in Oesterreich. 1152.
*— Normale Zeiten für den Zug der Vögel. 1152.
—, K. Periodicität des Wasserstandes der Salzach etc. 1278.
FRITSCH, K. Eisverhältnisse der Donau. 1278.
*FRITSCHE, G. Stereoskopisches Sehen im Mikroskop. 648.
*— Stereoskopisches Sehen im Mikroskop. 655.
—, H. Magnetische Intensität Pekings. 1163.
— Magnetische Bestimmungen in China und an verschiedenen Orten (3 Arb.). 1164.
— PRJEWALSKI's Reisen in Central-Asien. 1285.
*—'s Reise durch d. Mongolei. 1201.
*FRITZSCH, H. Theorie der NEWTONschen Gravitation. 198.
— Anwendung der lebendigen Kraft in mechanischer Wärmetheorie. 669.
*FRITZ, H. Verbreitung des Polarlichts. 1253.
— Verbreitung des Polarlichts. 1430.
*— Verbreitung des Polarlichts. 1443.
*— Verzeichniss der Polarlichter. 1443.
FROMME, C. Magnetisirungsfunction einer Kugel. 954.
FRON. Gewitter und barometrische Depression. 1091.
FROSSARD. Meteorologisches Observatorium auf dem Pic du Midi di Bigorre. 1137.
*FROST, P. Elektrische Bilder. 844.
*FROUDE. Oberflächenreibung. 228.
*FUBINI und GAMBARI. Widerstand der Baumaterialien. 280.
FUCHS, J. M. Kurbel-Dynamograph. 181.
—, Ed. Isthmus von Gabes. 1195.
—, C. W. C. Vulkanische Ereignisse. 1319.
FÜCHTBAUER. Vorlesungsapparat für Spiegelung und Brechung. 660.
*FUMOUZE. Absorptionsspektrum des Blutes. 547.
FUNKE, O. Einfluss der Ermüdung auf Verlauf der Muskelthätigkeit. 1005.
Fusiyama-Höhe. 1285.

*Gabb, W. Höhen in St. Domingo. 1290.
*Gaede, K. Bau der Luftschiffe für Kriegszwecke. 252.
*Gaiffe, A. Magnetisches Messing. 970.
*— Hervorbringung gewisser Inductionsströme. 987.
*Galle, J. Lichtsäule über einer Feuersbrunst. 504.
— Sonnenentfernung. 1380.
— Meteor am 17. Juni 1873. 1414.
—'s Bestimmung der Sonnenparallaxe. 1400.
Galloway, W. Experimente mit Sicherheitslampen. 409.
*— Zusammenhang der Grubenexplosionen mit dem Abschiessen von Sprengladungen. 409.
*— Sicherheitslampen. 793.
*Gambari cf. Fubini. 280.
Garman u. Siegfried. Härten des Stahls. 259.
*Garrigou, F. Schwefelwasserstoffgehalt der Quellen von Luchon. (2 Arb.) 1283.
*Garrod, A. H. Thierische Bewegung. 196.
*— Sphygmograph. 197.
*Gasparis, A. de. Spektralbeobachtungen der Sonnenfinsternisse 1870-71. 543. 544.
*— Spektrum des Kometen Coggia. 546.
*— Magnetische Beobachtungen zu Neapel. (3 Arb.) 1169.
*— Berechnung der Doppelsterne. 1371.
*— Sternschnuppenbahnen 1872. 1422.
*— 714 Meteorbahnen. 1422.
*— u. Brioschi. Barometrische und thermometrische Beobachtungen zu Neapel. 1079.
*— u. F. Brioschi. Meteorologische Beobachtungen zu Neapel 1871-1874. 1154.
— — Meteorologische Beobachtungen in Neapel in verschiedenen Höhen. 1155.
*Gasquelle. 1284.
*Gasregulatoren von Giroud. 251.
*Gastaldi. Ueber Geikie's „Aenderungen des Klimas". 1047.
—, B. Gletschererosion in den Alpenthälern. 1304.
*— Die Amphitheater in den Alpen. 1306.
Gatehouse cf. Braham. 97.
Gaugain, J. M. Ueber den Magnetismus. 957.
— Ueber Magnetismus. 961.
Gautier. Spektroskopische Beobachtungen der Sonne zu Genf. 522.
*—, A. Venusdurchgang. 1375.
*— Protuberanzen. 1406.
*Gawalowski, A. Exsiccator. 761.
— Filtration mit Druck. 192.
*— Selbstwirkender Aussüssapparat. 250.
— Wasserbestimmung in hygroskopischen organischen Substanzen. 319.
— Cylinder für Normaltemperaturen. 707.
— Bunsen'sche Batterie mit Selbstentleerung. 878.
Gay, J. Ausserordentliches Hagelunwetter Juni 1874. 1120.
Gayon, U. Endosmotische Eigenschaften des Eierhäutchens. 323.
Gazellen-Expedition. 1211.
*Gazan. Constitution der Sonne. 1404.
Gebirge der Vereinigten Staaten. 1290.
Gebrauch des Glycerins bei Dampfmaschinen. 697.
*Gegentelegraphie. 1024.
Geikie, J. Die Eiszeit und der Mensch. 1302. 1307.
*— Gletscherspuren in den äusseren Hebriden. 1307.
*— Metamorphismus und vulkanische Thätigkeit. 1335.
Geissler. Umwandlung des Phosphors. 934.
*Gekrümmte Bahnen des Lichts. 505.

Geodätische Arbeiten in Frankreich 1873. 23.
Geppert's Nivellirinstrument. 36.
Gérardin, A. Sauerstoffgehalt des Wassers artesischer Brunnen. 303.
— Der Sauerstoff im Brunnenwasser. 1282.
Gernez, D. Darstellung der beiden Modifikationen des Schwefels. 105.
— Gleichzeitige Bildung von oktaedrischem und prismatischem Schwefel. 119.
— Bildung des oktaedrischen Borax. 119.
— Boisbaudran's Arbeit über Uebersättigung. 311.
— Bildung von oktaedrischem Borax. 311.
— Lösungen von Chromalaun. 311.
— Ueberschmelzung und Sättigung. 302.
— Bildung der beiden Hydrate des schwefelsauren Natrons. 309.
— Verdampfung bei höheren Temperaturen als der Siedepunkt. 753.
Geschwindigkeit auf Eisenbahnen. 53.
*— des Lichts (Cornu's Arbeit) 481.
Gesichtsempfindungen. 630.
Gesichtswahrnehmungen. 640.
*Gewitter im April und Juni. 1189.
*Gewitter in Belgien. 1188. 1423.
*Gewitter im südlichen Frankreich. 1189.
*Giannetti, C. u. A. Volta. Ozon durch elektrische Entladung. 1191.
*Gibbon, J. Selbstregistrirendes Anemoskop. 1156.
*Gibbons, J. Wirkung von Licht auf Vanad-Verbindungen. 607.
*Gibbs, J. W. Geometrische Darstellung von thermodynamischen Eigenschaften. 676.
Gilbert, Ph. Physische Constitution der Sonne. 1400.
Giminghann, Chr. H. Neues Barometer. 250.
*Giordano, G. Brechung der Strahlen. 505.
*— Fluoroskop. 560.
*— Erwärmung durch Dampf. 778.
*— Variation der Entladungsstrecke. 876.
*— Bestimmung des Nullpunktes. 719.
— Nachbild beim Sonnenuntergang. 1378.
*Giorgi, C. de. Meteorologie von Lecce. 1154.
*Girarbon, T. Neues telegraphisches System. 1024.
*Girard. Photographie von Krystallisationen. 607.
*— Submarine Orographie. 1255.
*— Luftspiegelung. 1379.
*Girault. Beschleunigung durch Berührung zwischen festen Körpern. 197.
*Giroud, H. Regulator für einen Gasstrom. 250.
*Gladstone. Optische Eigenschaften des Cymens. 504.
*— Photographien fluorescirender Substanzen. 560.
*—, J. H. Sauerstoffbatterie. 880.
— Elektrolytische Wirkung der Kupfer-Zink-Kette. 931.
—, F. S. Regenfall zu Drumlanrig. 1127.
*Gläsgen. Wassergehalt der Winde. 324.
Glaisher. Berichte über Sternschnuppen. 1409.
*Gloesener. Untersuchungen über Elektromagnete. 973.
*— Rysselberghe's Meteorograph. 1059.
*— Rysselberghe's Abhandlung. 1059.
— Mittel die Wirkung des Eisens der Schiffe beim Compass aufzuheben. 1168.
*Glan. Intensität des von Glas reflektirten Lichtes. 554.
— Intensität des vom Glase reflectirten Lichtes. 569.
Gletscher. 1292.
Gnehm, R. Schmelzpunkt von Legirungen. 752.

*Gobin. Höhe und Temperatur des Rhone. 1280.
Goebel, Ad. Meteorit von der Angara. 1429.
Godlewski, E. Abhängigkeit der Sauerstoffausscheidung der Blätter von dem Kohlensäuregehalt der Luft. 619.
*Goldschmidt's Aneroidbarometer. 1059.
Goldstein, E. Verschiedenheiten der Gasspektra. 540.
Gorceix. Eruption auf Nisiros (2 Arb.). 1320.
— Die Insel Kos. 1321.
*— Fumarolen von Nisiros. 1321.
*Gordon, R. Neue Formel für das Fliessen des Wassers. 228.
Gore, G. Elektrotorsion. 260.
— Elektrotorsion. 924.
— Elektrotorsion. 970.
—, G. Anwachsen von Magneten. 972.
*Gorini, P. Erdbeben. 1336.
*Gorry-Bouteau. Meteorologisches Bulletin 1873. 1146.
*Gosse's Australische Reise. 1201.
Gould, B. II. Zahl und Vertheilung der Fixsterne. 1344.
Goulier. Collimatorniveau. 39.
— Höhentabellen. 1055.
*— Aneroide und Höhenskale. 1291.
*Govi. Optische Methode zur Bestimmung kleiner Grössen. 62.
— Anwendung der Glasvergoldung. 649.
Gowers, W. R. Das präsystolische Geräusch. 450. 459*
Grad, Ch. Ursprung des Föhn. 1089.
— Die Gletscher und ihre Bewegung. 1297.
— Erosion der Gletscher. 1297.
Gradmessung 1873. 16.
Graebe, C. Siedepunktdifferenz zwischen Diphenyl und Diphenylverbindungen. 755.
*Graepp. Theorie der Bewegung des Wassers. 227.
*Gramme. T. Neue Vervollkommnungen an magnet.-elektrischen Maschinen. 1026.
*Grand, E. Neue Schwingungstheorie. 155.
Grant, G. B. Rechenmaschine. 186.
*Grashof, F. Theoretische Maschinenlehre. 677.
*Grassi. Wage (mit Rückstoss). 3 Arbeiten. 63.
*— Constitution der Körper. 157.
*Grebenau, H. Pegelbeobachtungen am Rhein und an der Mosel. 1281.
Green. Zur Eiszeit. 1302.
*Greenwood, G. Seen mit zwei Ausflüssen. 1269.
*Gregor, J. G. Mac. Elektrisches Leitungsvermögen der Salzlösungen. 928.
*Gréhant, N. Correctionscoefficient der Gasvolume. 717.
Grinwis, H. C. Theorie der Resonatoren. 332.
*Grimeaux. Erstarrungspunkte von Mischungen. 760.
Gripon, E. Schwingungen eines elastischen Fadens an einer Stimmgabel. 380.
— Einfluss tönender Körper auf die Schwingungen einer Luftsäule. 381.
*— Schwingungen der Luft in tönenden Röhren. 382.
— Einfluss zweier unisono tönender Körper. 405.
— Stimmgabelexperimente. 406.
*Grisebach, A. Pflanzengeographie. 1201.
Groshans, J. A. Natur der Elemente. 137.
Gronemann, J. H. J. Polarlicht. 1434.
Groth, P. Bezeichnung der hexagonalen Krystallformen. 148.
— Thermoelektrische Eigenschaft des Speiskobalts. 940.
Grotrian, O. Leitungsvermögen der Schwefelsäure etc. 903.
— Abhängigkeit des Leitungsvermögens vom Salzgehalt. 925.
*Grove, B. W. Physikalische Kräfte. 155.

*GRUBB, Th. Verbesserung des Spektroskops. 541. 658.
*GRUBER. Subjektive Hörempfindung. 459.
GRÜEL. DÖBEREINER's Feuerzeug. 324.
GRÜNHAGEN, A. Neue Art elektrischer Ströme. 876.
GRUEY. Zodiacallicht zu Toulouse. 1441.
— Perseiden im August 1874. 1420.
*— Sternschnuppenbahnen. 1422.
*GRUNER. Wärmekraft der Steinkohlen. 748.
— Wärmeabsorption von Eisen. 757.
— Wärmeabsorption von Roheisen etc. 773.
GRUNOW. Neues Kathetometer. 55.
*GSCHEIDLEN, R. Mischungen bei Luftabschluss. 316.
*GUATTARI. Pneumatischer Telegraph. 251.
GUDDEN. Kreuzung der Fasern im Chiasma nerv. opt. 645.
*GUERIN, V. Das todte Meer. 1269.
GUEROUT, A. Ausfluss der Flüssigkeiten aus Capillarröhren. 285.
*Güte von Thermometern. 719.
*GUILLEMIN. Licht und Farben. 646.
*GULDBERG, C. M. Theorie der Dissociation. 155.
*— Formeln für Höheumessen mit dem Barometer. 251.
*GULLIVER. Krystalle in Pflanzentheilen. 157.
*GUMÄLIUS. Erratische Bildungen. 1308.
*GUSSENBAUER. Verbesserung des künstlichen Stimm-Apparates. 460.
GUSTAVSON; G. Vierfacher Jodkohlenstoff. 76.
— Doppelte Zersetzung auf trockenem Wege. 149.
*— Ueber den See Guenistschesk. 1268.
*GUTHRIE, F. Physikalische Axiome. 154.
*— Molekularbewegung. 154.
— Flug der Vögel. 197.
— Kryohydrate. 297.
— Wärme. 669.
— Ueber Wärme. 762.
— Galvanometer. 882.
— Vertheilung des Elektricitätsstromes. 886.
GUYENOT. Längstheilmaschine. 56.
GYLDÉN. Astronomisches. 1371.

HABERMANN, J. Luftbad. 706. *749.
HÄNLEIN's lenkbares Luftschiff. 252.
Härte der Metalle und Mineralien. 102.
Härten des Sandsteins. 259.
*Hagelwetter in Süd-Afrika. 1132.
*HAGEMANN u. JÖRGENSEN. Gebrauch der Fluoride bei der Glasfabrikation. 504.
HAGEN, G. Widerstand der Luft gegen Planscheiben. 241.
HAGENBACH, ED. Aphorismen zur Molekularphysik. 103.
— Versuche über Fluorescenz. 557.
*— Blitzableiter. 1190.
— Wirkungen eines Blitzschlages am Martinskirchthurm (Basel). 1179.
*— Wirkungen eines Blitzschlages auf Telegraphenleitungen. 1189.
HAHN, D. Phosphorescenz der Mineralien. 555.
HAJECH. Hagel in Mailand 13./6. 1874. 1123.
*HALDEMANN, S. Chemische Verbindung durch mechanische Schwingung verzögert. 156.
*HALEVY's Reise nach Nedschrân. 1290.
HALLAUER, O. Luftthermometer nach HIRN. 705.
HALLER, C. Das Ozon der Gebirgsatmosphäre. 1135.

*HALLER, G. Tonwerkzeuge der Insekten. 458.
*HALL's Expedition. 1253.
HALSKE cf. SIEMENS. 1017.
*HALTENHOFF. Apparat zur optischen Demonstration. 646.
*HAMILTON. Anwendung des Windes bei Saiteninstrumenten. 408.
HAMPE, W. Aequivalentgewicht des Kupfers. 115.
HANDL, A. Ausdehnung mit steigender Temperatur. 710.
HANKEL, W. Thermoelektrische Eigenschaft des Topases etc. 939.
*HANN. Fortschritte der geographischen Meteorologie. 1044.
— Temperaturänderung in aufsteigenden Luftströmungen. 1062.
*— Temperatur von Lima. 1077.
*— Wärmeabnahme mit der Höhe. 1077. (2 Not.)
*— Klima von Murcia. 1077.
— Reduktion der Barometerstände auf das Meeresniveau. 1079.
— Abnahme des Wasserdampfes mit der Höhe. 1109.
— Einfluss des Regens auf den Barometerstand. 1113.
*— Klima von Gibraltar etc. 1148.
*— Klima der Bermudas. 1149.
*— Klima der iberischen Halbinsel. 1150.
*— Klima von Alexandrien. 1151.
*— Klima von Britisch-Indien. 1151.
*— Klima der iberischen Halbinsel. 1151.
*—, J. Fortschritte der geographischen Meteorologie. 1197.
HANNAY, J. B. Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichts. 68. *75.
— Ausdehnungscoefficient des Schwefelkohlenstoffs. 118.
*— Ausdehnungscoefficient des Schwefelkohlenstoffs. 719.
HANNES, W. Lehre von der Aphasie. 456
HANOT, V. Aphasie. 457.
(*) HANS u. HERMANY. Neues Barometer. 1059.
*HANSEMANN, G. Einfluss der Gravitation auf Temperatur. 676.
*HANSEN, P. A. Dioptrische Untersuchungen. 505.
*— Bestimmung des Theilungsfehlers eines Maassstabes. 61.
*HARDMANN, C. Lac Neagh. 1269.
*HARGREAVES, A. F. Spontane Verbrennung von Kohle. 747.
*HARDER, S. E. Das Molekulargesetz. 156.
HARNECKER, L. Olivin-Alkohol-Sauerstoff-Licht. 552.
*— Olivinlicht. 749.
HARRISON, J. P. Einfluss des Mondes auf Wolken und Regen. 1118.
*—, TH. Februarnordlicht 1872. 1445.
*—, B. F. u. E. LOOMIS. Windrichtung, Regen und Schnee zu Wallingford. 1130.
*HARTIG. Dynamometer. 699.
—, E. Arbeitsverbrauch bei Werkzeugmaschinen. 694.
*HARTING. Ueber MOREAU's Arbeit. 227.
HARTLEY, W. N. Chemische Constitution der Salzlösungen. 146.
— Constitution der Salzlösungen. 298. 511.
*— Sensitive Flammen in den Krystall-Palast Concerten. 409.
— Optische Eigenschaften einer neuen Chromverbindung. 539.
*HASENCLEVER. DEACON's Chlorprozess. 158.
*HASNER, v. Tiefenempfindung als Coordinatenverwandlung. 647.
HASSLER, G. Barograph nach WILD. 1054.
*HASSLINGER, R. v. Was ist Kraft? 156.
*HASTINGS, CH. S. Spektra des Sonnenrandes und der Sonnenmitte. 544.

* HATON. Hydropneumatische Pumpe. 229.
HATT, PH. Bewegliche Fadenpaare für Fernrohre. 653.
HAUGHTON, S. Thiermechanik. 190.
*HAUGK, F. Lichtpausepapier. 607.
*HAUPT. Ablenkungen des Loths in der Höhe. 61.
HAUSLAB, v. Naturgesetze der äusseren Formen der Erdoberfläche. 1197.
HAUTEFEUILLE, P. cf. L. TROOST. 321.
— Verbrennungswärmen des Phosphors. 743.
— cf. TROOST. 64. 65. 94.
*HAVREZ. Abnahme der Verdampfung. 698.
HAYDEN. Geologischer Bericht für die Vereinigten Staaten. 1193.
*HAYES, R. Erdbeben 1871. 1336.
*HAYWARD, R. Physikalische Axiome. 154.
HEARDER, J. N. Physiologische Wirkungen des Ozons. 1187.
*HEARSON. Strophometer. 252.
—'s Strophometer. 50.
HEAVISIDE, OLIVER. Ueber die WHEATSTONE'sche Brücke. 887.
— Telegraphisches Signalisiren mit Condensation. 1021.
*HECHT, V. Höhen im Stubai. 1291.
HECKER, E. Physiologie und Psychologie des Lachens. 429.
*HECTOR. Eiszeit in Neu-Seeland. 1307.
*HEDRICK, B. S. DESCORTES' Barometer. 250.
*HEEN, DE. Ueber die Nebelflecke. 195.
*HEFNER-ALTENECK. Centrifugalregulator. 700.
HEIM, E. Töne der Wasserfälle. 403. 411.
*— Theorie der Gletscherbewegung. 1307.
—, A. Riesentöpfe. 1303.
*HEINE. Constante elektrische Ströme. 845.
*HEINTZ, A. Porositätsquotient der Knochenkohle. 75.
HEINTZ, A. Vorlesungsversuch zur Osmose. 297.
HEIS. Der Komet Coggia. 1356.
*— Winter- und Sommersolstitium. 1077.
— Venusdurchgang. 1373.
HÉLIÉ. Eindringen von Geschossen in Panzerplatten. 178.
*HELLER, A. Barometer (?). 251.
HELLWALD, F. v. Aralseefrage. 1258.
HELMHACKER, R. Bildung von Steinsalz. 1264.
*HELMHOLTZ. Deduktionsmethode in der Physik. 155.
— Theorie der anomalen Dispersion. 457.
(*)—, H. Leistungsfähigkeit der Mikroskope. 655.
— Kritisches zur Elektrodynamik. 811.
— Elektrodynamische Kräfte in bewegten Leitern. 816.
*— Vergleichung des AMPÈRE'schen und des NEUMANN'schen Gesetzes. 845.
*— Galvanische Polarisation. 927.
*— Elektrolytische Convection. 938.
HENNESSEY, J. H. N. Verschiebung der Spektrallinien durch Temperaturwechsel. 507.
— Weisse Linien im Sonnenspektrum. 522.
*— Periodicität des Regenfalls. 1132.
*— Ueber den Föhn. 1049.
*— Grundeis im Dodder. 1281.
(*) HENNIG. Quantitative Spektralanalyse. 541.
*HENNIGER, A. Fractionirte Destillation. 761.
HENRY, J. Nebelsignale. 365.
— Flüchtigkeit der Cyanverbindungen. 753.
*HERFORD u. BROOKE. Erdbeben 1869. 1334.
HERING, E. Ueber den Lichtsinn. 634.
— Successive Lichtinduktion. 635.
— Simultaner Lichtcontrast. 636.

HERING, E. Simultane Lichtinduktion und successiver Contrast. 637.
— Intensität der Lichtempfindung und Empfindung des Schwarzen. 638.
— Theorie des Lichtsinns. 639.
*HÉRITZ, H. Geschwindigkeit und Stabilität untergetauchter Körper. 227 (HERIZ 228).
*— Luftschifffahrt. 249.
*HERIZ, E. Ueber Luftschifffahrt (HÉRITZ). 252.
HERMAN, W. D. Darstellung von Phosphorkrystallen. 88.
(*) HERMANY cf. HANS. 1059.
HERRMANN, L. Schiefer Durchgang von Strahlenbündeln durch Linsen. 629.
*— Apparate zur Demonstration der Raddrehungen. 648.
HERSCHEL, A. S. Schwingungen der Luft durch Wärme. 377.
— Tönende und sensitive Flammen. 377.
— Neue Form des Pendels für gewisse Schwingungen. 193.
*— Bericht über Sternschnuppen 72/73. 1414.
*—, A. F. Periodicität der Nordlichter. 1444.
*—, C. Mechanische Berechnung. 62.
—, J. Messung der chemischen Intensität des Tageslichts. 602.
— Wärmeleitung von Felsen. 789.
*HERTZER, A. W. Quellentemperatur der Harzgegend. 1284.
HERWIG, H. Wärmeleitungsvermögen des Quecksilbers. 779.
— Fortpflanzungsdauer magnetischer Fernwirkungen. 813.
*— Anzahl und Gewicht der Aethermoleküle in elektrischen Leitern. 845.
*— Bemerkungen. 845.
— Leitungsfähigkeit des Quecksilberdampfes. 889.
— Verhalten von Eisen im galvanischen Strome. 894.
— Galvanischer Leitungswiderstand. 891.
(*) HERWIG, H. Disintegration der Electroden beim galvanischen Lichtbogen. 947.
— Fortpflanzungsdauer magnet. Fernwirkungen. 954.
— Modification des elektromagnet. Drehversuchs. 973.
*— Einfluss der Oberflächenelektricität auf electrodynamische Erscheinungen. 986.
HEUMANN, K. Veränderung des Zinnobers durch Licht. 601.
*Heuschreckenregen in Cordoba. 1132.
*HICKS, J. J. Thermometer. 719.
*HIGGINS-BALDING. October-Meteore 1874. 1424.
HIGHTON, H. Mechanisches Wärmeäquivalent. 670.
*— Vervollkommnung der magnet. elektrischen Maschine. 1026.
HILDEBRANDSSON. Richtung und Bewegung der Cirruswolken. 1112.
HILGARD und SUESS. Bestimmung der persönlichen Gleichung. 36.
*HILGARD, E. W. Analysen von Mississippi-Boden. 1279.
— MALLET's Theorie. 1309.
— MALLET's Theorie über Vulkanausbrüche. 1312.
HILGER, A. Löslichkeit von Tellur und Selen in Schwefelsäure. 304.
HILL, G. W. Berechnung absoluter Perturbationen. 175.
*— Messung der Absorption des Lichts im Wasser. 504.
*HIMES, C. F. Bereitung photographischer Trockenplatten. 608.
HIND, H. Y. Gestalt der Erde. 1192.
*—, J. R. Coggia's Comet. 1358.
*HINRICHS, G. Prinzipien der Chemie und Molecularmechanik. 155.
HINTZE, C. Krystallographische Untersuchungen über Verbindungen von Aldehyden mit aromatischen Kohlenwasserstoffen. 144.

HINTZE, C. Neue circularpolarisirende Substanz. 586.
— Optische Eigenschaften des Leadhillit. 591.
HIPP, M. Chronograph. 46.
*— Bemerkungen über das LECLANCHÉ'sche Element. 880.
*HIRN, G. A. Optische Eigenschaften der Flammen. 582.
*— Pandynamometer. 696.
*— Pandynamometer. 699.
HIRSCH. Internationale Metercommission. 13.
— Präcisions-Nivellement der Schweiz. 24.
— Arbeiten der geodätischen Commission. 25.
— Chronometer-Ausstellung zu Neuchâtel. 50.
*— Meteor. 1424.
*— November-Meteore. 1424.
HIRSCHBERG, J. Brechungsindex der flüssigen Augenmedien. 629.
*— Messung der Brennweite der Krystalllinse und der Achsenlänge des Auges. 646.
*— Brechung und Dispersion der flüssigen Augenmedien. 646.
*HIRSCHWALD, J. Cohäsionsverhältnisse im Tropfen und im Krystalle. 296.
*HIRSERT, B. Erklärung der Bewegung im Weltsystem. 198.
*HIRZEL cf. MARGUET. 1145.
HITTORPF, W. Elektricitätsleitung der Gase. 877.
Höfe von Sonne und Mond: 1376.
HÖFER. Südspitzbergen. 1298.
Höhenbestimmungen. 1285.
Höhenmessungen im Colorado-Gebiet. 1286.
*HOEK. Kometen 1860 u. 1863. 1372.
*— Kometen 1677 etc. 1372.
HÖLTSCH, J. Ueber SCHREIBER's Kritik der Aneroide. 1053.
HOFF, J. H. van't. Structurformeln im Raume. 138.
*HOFFMANN, H. Phänologie Italiens. 1150.
*HOFFMEYER, N. Wetterstudien. 1148.
HOFFMEYER, N. Synoptische Witterungskarten des dänischen Instituts. 1115.
HOFMANN, A. W. Dichtigkeitsmaximum des Wassers. 64.
— Wirkung feinzertheilter Kohle. 322.
— Vorlesungsversuch. 713.
— Der LEIDENFROST'sche Versuch. 759.
*— Thermische Vegetationsconstanten. 1044.
*— Flüssiger Phosphorwasserstoff. 762.
HOFMANN, J. G. Prismamodell für das Spektroskop à vision directe. 657.
*HOGG, J. Schnee? Regen und warme Quellen in Abessinien. 1132.
HOH, TH. Blitzspektra. 538.
*HOINOW. Elektro-magnetische Erfindungen. 1025.
*HOLDEN, E. S., cf. NEWCOMB. 1402.
*HOLMANN. Mikroskopische Prüfung von Flüssigkeiten. 655.
*HOLMES. Der Photophor. 745.
HOLMGREEN. Farbenblinde Zonen. 634.
HOLUB's Reise in Afrika. 1276.
HOLZ, A. L. Untersuchung über Stabmagnetismus. 964.
HOME, D. M. Hebung von Schottland. 1194.
*HOOREMAN. Gewitter in Belgien 10./7. 1874. 1189.
HOORWEG, J. L. Die DOPPLER'sche Theorie. 391.
HOPKINSON. Regulator. 52.
— Ueber den Bruch von Eisendraht (2 Arb.). 255.
— Mechanisches Wärmeäquivalent. 670.
*— Elektrodynamik. 986.
HOPKINS, G. H. Verdampfung durch Elektricität. 945.
*HOPPE, C. Bewegungserscheinungen der Meteoriten. 1423.
*—, J. Einfluss des Convergenzgrades auf scheinbare Entfernung. 647.

*Hoppe, J. Das Hinabstürzen beim starren Blick in die Tiefe. 647.
*— Stereoskopisches Anschauen der beiden Hälften eines Stereoskopbildes. 647.
*Horner, Ch. Absorptionsspektra von auf feurigem Wege erhaltenen Kobaltverbindungen. 547.
*— Spektra von Löthrohrperlen. 547.
— Fluorescenz von Ricinusöl. 559.
*Hornstein. Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag 1874, 1873, 1872. 1153.
*—, C. Aenderung der Intensität des Erdmagnetismus. 1170.
*— Barometerschwankungen und Sonnenrotation. 1403.
*Horner. Meteorologische Notizen aus Anfang dieses Jahrhunderts. 1152.
Hough, G. W. Selbstdruckendes Barometer. 1049.
— Verdunstungs- und Regenwasser. 1050.
*— Registrirung der Winde. 1106.
*—, F. Meteorologische Beobachtungen in Albanien. 1157.
Houston, E. J. Angebliche allotropische Modifikation des Phosphors. 103.
*— Eismaschine. 761.
Houyvet, C. Binnenmeer in Algier. 1195.
Houzeau, J. C. Drehung der Kometenbahnen. 186.
(*)Howard. Optische Eigenschaften einiger Chinaalkoloide. 588.
Howorth, H. H. Einschrumpfung der Erde und Erdmagnetismus. 1162.
Hübener, Ph. Transpiration von Salzlösungen. 285.
Hüpner, G. Katalytische Wirkungen. 97.
Hülsse, H. Bestimmung von Elasticitätscoefficienten. 266.
*Hughes. Transatlantisches Kabel. 1024.
*— Submarine Telegraphie. 1024.
Huggins' Spektrum von Coggia's Komet. 528.
—, W. Bewegung einiger Nebel. 531.
*— Spektrum des Kometen Coggia. 546.
*— Eigenbewegungen von Nebelflecken. 1371.
*— Bewegung der Nebelflecke. 1371.
*Hugo, L. Geometrie der Krystalloide. 158.
*Hugues, L. Aralsee. 1209.
Hull. Vulkanische Phänomene in in Nordost-Irland. 1321.
*—, E. Vulkanische Erscheinungen in Antrim. 1334.
Hunter, J. u. E. Lang. Ueber die Flüssigkeiten im Kalkspath. 110.
*Hurst. Erleuchtung mikroskopischer Objekte. 655.
Hutt. Bestimmung der magnetischen Neigung. 1166.
Hydrodynamik. 203.
Hygrometrie. 1108.

*Jack, W. M. A. Ueber Tait's Thermodynamik. 669.
*Jacobsen. Photographischer Druck ohne Presse. 608.
*Jacobsohn, J. Hasner'sche Theorie der Rückconstruction. 647.
*Jahncke, F. H. Westindische Cyklone Sept. 72. 1106.
Jamieson, F. Eiszeit in Nord-England. 1308.
*Jamin. Theorie der magnetischen Elementarfasern. 845.
—, J. Magnetische Leitungsfähigkeit. 955.
— Vertheilung des Magnetismus. 955.
— Ueber den Magnetismus. 957.
— Vertheilung des Magnetismus. 958.
— Tiefe der magnetischen Schicht. 958.
— Magnete. 958.

JANNETTAZ. Doppeltbrechendes Prisma für Bestimmung von Ellipsenaxen. 581.
— Gebrauch eines doppelt brechenden Prisma's. 661.
— Wärmeleitungsvermögen der Felsen. 792.
JANSSEN. Luftfahrt von CROCÉ SPINELLI und SIVEL. 249.
*— Luftschifffahrt. 252.
— Spektrum des Wasserdampfes. 537.
— Sonnenphotographien. 604.
*— Photographie eines künstlichen Venusdurchganges. 607.
— Photographischer Revolverapparat. 656.
*Ideen über Meteorologie. 1048.
JEANJEN, A. Trombe zu Pouëze 30. Sept. 74. 1130.
*JEBB cf. DAWSON. 1269.
JEFFERSON, S. Vulkanische Erscheinungen. 1335.
JELINEK, C. Reduktion der Barometerstände. 1080.
*— Anemometer-Aufzeichnungen. 1107.
*— Regenstationen in Böhmen. 1132.
*— Meteorologisches Centralamt in Washington. 1148.
*— u. OSNAGHI. Jahrbücher für Meteorologie und Erdmagnetismus, 1149.
*— — Magnetische Beobachtungen in Oesterreich. 1170.
JELLET. Chemisches Gleichgewicht. 116.
JENDRÁSSIK, A. E. Analyse der Zuckungswelle. 997.
JENKIN, F. Prüfung unterseeischer Kabel. 1022.
JEVONS, W. St. Molekularbewegung mikroskopischer Theilchen. 109.
*— ENCKE's Comet. 1372.
*JEVONS cf. DAWSON. 1269.
IMRAY, J. Oscillirende Wellen. 219.
INGLIS, J. C. Aenderung des Lichts bei einem heftigen Wind. 1093.
*INGLIS, J. C Lichterscheinung bei einem heftigen Winde. 1379.
(*) Inklinationsänderungen. 1170.
*Instruktion für die forstlich meteorologischen Stationen. 1044.
Interferenz. 560.
Internationaler Meridian. 33.
*JÖRGENSEN cf. HAGEMANN. 504.
JOLLY. Luftthermometer. 703.
— Ausdehnungscoefficient von Gasen. 715.
*JOLY. Sicherheitskabel. 1025.
—, N. Hagel zu Toulouse 28./7. 1874. 1119.
*— u. BARBIER. Elektrische Sicherheitskabel. 1025.
*JOHNSON, S. J. Sonnenfinsternisse. 1408.
*— Venusdurchgang. 1375.
—, W. H. Merkwürdige Hohofenkrystalle. 134.
— Einfluss der Säuren auf Eisen und Stahl. 152.
— Wirkung des nascirenden Wasserstoffs auf Eisen 152.
— Wirkung der Kälte auf das Eisen. 278.
JONES, D. Mondregenbogen. 1379.
JORDAN, C. Stabilität des Gleichgewichts eines schweren Körpers. 163.
*— Temperatur im Martin-Siemens Ofen. 720.
*— Hilfstafeln zur barometrischen Höhenmessung. 1292.
JOST, E. Das Sonnensystem vom hydrodynamischen Gesichtspunkte aus. 171.
JOUBERT. Phosphorescenz von S, P u. As. 555.
— Beugungserscheinung. 565.
JOUFFRET. Elementare Theorie der Bewegungen des Gyroskops etc. 176.
— Phänomene des Gyroskops etc. 59.
*JOULE, J. Polarisation von Platinplatten. 927.
*— HIGHTON's Bemerkungen über magnet-elektrische Maschinen. 1026.

*JOULE, J. Vervollkommnung elektromagnetischer Maschinen. 1026.
*— Hagelstürme 4/1. 1872. 1132.
*— Merkwürdiges optisches Phänomen. 1380.
*— Sonnenphotographie. 1406.
*— Nordlicht 4/2. 1872. 1445.
—, J. P. Construktion eines neuen Barometers. 238.
*— Apparate um grosse Verdünnung hervorzubringen. 251.
*— Quecksilberluftpumpe. 251 u. 252.
— Stärke der Nägel. 278.
— Wirkung der Kälte auf Eisen. 278.
(*)— Inklinatorium. 1170.
— Erscheinung bei der untergehenden Sonne. 1377.
*— Aenderung des Nullpunktes. 719.
JOULIN, L. Elektricitätserregung bei mechanischen Leistungen. 846.
*ISSEL. Sphäroidalzustand des Wassers. 761.
*Italienische Meteorologie. 1157.
*Italienische Beobachtung von Sternschnuppen. 1423.
(*)JUNGFLEISCH. Künstliche Darstellung organischer drehender Substanzen. 587.
— Untersuchungen über Weinsteinsäure. 738.
JUNGHANN, G. Einfaches Gesetz für Entwickelung und Gruppirung der Krystallzonen. 143.
*Jupiter-Untersuchungen. 1376.

*KANITZ, F. Forschungen in Bulgarien. 1290.
Kanonendonner. 389.
KAPOUSTINE cf. MENDELEEFF. 229.
*KAPYLOW. Der Tschufluss. 1279.
KARGL, L. Unbrauchbarkeit aller astatischer Regulatoren. 180.
KARLINSKI. Ozonbeobachtung zu Krakau. 1186.
KARSTEN, G. Tafeln für Maasse. 54.
*— Wissenschaftliche Untersuchung der Nord- und Ostsee. 1254.
KASTNER, F. Pyrophon. 389.
*KAYSER, E. Niveau in erweiterter Anwendung. 61.
(*)— Niveau in erweiterter Anwendung. 63.
KEISER. Braunsteinelement. 879.
*KELLER, F. Analytische Studien über Elektrostatik. 845.
KENDRICK, J. G. M. Wahrnehmung der musikalischen Töne. 421.
KÉRICUFF, de. Venusdurchgang. 1359.
KERCKHOFF,*) P. J. v. Veränderung der Werthigkeit der Elemente. 137.
*— Langsame Verbrennung. 748.
KERN, S. Wässrige Lösung von Phosphor. 305.
— Apparat zur Condensation von Ammoniak. 751.
—, W. C. Die Topographie durch die Rotation der Erde beeinflusst. 1191.
*KESSEL, J. Extraction des Steigbügels. 459.
KESSLER, F. Euthyoptrisches Spektroskop. 507.
KETTELER, E. Grenzbedingungen der Spiegelung und Brechung. 475.
*— Specifisches Gesetz der anomalen Dispersion. 475.
KEYWORTH, G. A. Einfluss von Sonnenschein auf Verbrennung. 601.
*KICHAN, D. M. Bestimmung der Zahl der elektrostatischen Einheiten in elektromagnetischem Maass. 927.
KICK. Aetzen von Eisen und Stahl. 114.
— Molekularveränderung des Schmiedeeisens. 125.
KILIAN. Physiologie der menschlichen Stimme. 413.

*) Einmal KERKHOFF für KERCKHOFF gedruckt.

*KILLIAS. Bündnerische Mineralquellen. 1284.
KINGSTON. Aufstellung der Thermometer. 1051.
*—, G. T. Meteorologischer Bericht für Canada. 1158.
KINGZETT. Ozon bei der Oxydation ätherischer Oele. 1185.
KIRCHHOFF, G. Vorlesungen über Mechanik. 180.
*KIRK, A. C. Mechanische Kälteerzeugung. 762.
*KIRKALDY, D. Mechanische Eigenschaften des Stahls. 259.
— Festigkeit von Hanfseilen. 263.
KIRKWOOD, D. Beziehungen der Planetenbewegungen. 186.
*— Meteore 2./1. 1874. 1422.
KIRPITSCHOFF cf. MENDELEEFF. 232.
KLEIN, H. Anzahl der Bilder bei Winkelspiegeln. 483.
—, C. Optische Eigenschaften des Epidot. 590.
*Klima der Goldküste. 1148.
*— von Innerasien. 1151.
*— von Leipzig. 1077.
*— von Mexiko. 1149.
*— von Portugal. 1148.
*— von Tehuantepec. 1150.
*— von Unter-Aegypten. 1148.
*Klimatischer Wechsel in England und Schottland. 1078.
*Klimatologie. 1044.
*— von Südamerika. 1148.
*KLINKERFUES. Sternschnuppenfall 524. 1423.
*KLÖDEN, G. A. v. Areal des Tief- und Hochlandes von Europa. 1292.
*KLUG, F. Wärmeleitung der Haut. 793.
*— Der tympanitische Percussionsschall. 460.
*KNIGLAND, A. M. Corrosion von Zinn. 159.
KNOBLAUCH, H. Reflexion der Wärmestrahlen von geneigten Platten. 798.
KNOCHENHAUER, K. W. Nebenstrom. 875.
KNOWLES, F. C. Beziehung zwischen Volumen und spezifischem Gewicht. 68.
KÖPPEN, W. Ableitung der Mitteltemperatur. 1060.
— Kühler Mai nach mildem Januar. 1061.
*— Unperiodische Barometerschwankungen. 1086.
— Klimatischer Charakter der Winde. 1102.
*— Abhängigkeit des klimatischen Charakters der Winde von ihrem Ursprunge. 1107.
*— Wirbelstürme. 1107.
(*)KOHLRAUSCH, F. Variationsbarometer. 249.
— Ausdehnung des Ebonits. 712.
— Abhängigkeit des Leitungsvermögens vom Salzgehalt. 925.
*— Elektromotorische Kraft von Gasschichten. 925.
*— Bestimmung des absoluten Werthes der SIEMENS'schen Widerstandseinheit. 926.
*— Elektro-Chemisches Aequivalent des Silbers. 936.
*— Thermoelektricität etc. 943.
— Wirkung der Polarisation auf alternirende Ströme. 979.
KOHN, J. Unmittelbare manometrische Flammen. 404.
KOHTS, O. Experimentelle Untersuchungen über den Husten. 429.
*KOKSCHAROW, N. DE. Tetartoedrie der Krystalle des Titaneisens. 596.
(*)KOLB. Spezifisches Gewicht verdünnter Schwefelsäure. 75.
*KOLBENHEYER, K. Zur Kenntniss der Tatra. 1292.
KOLDEWEY. Nordpolexpedition 1869 u. 70. 1251.
Komet von 1874. 1359.
*—, periodischer. 1423.
Kometen. 1350.
Komitébericht über die Messung zur Geschwindigkeit von Schiffen. 59.
*— über Gletscherspuren. 1308.
KONKOLY, N. v. Sprektroskopische Beobachtungen von Sternschnuppen 1874. 530.

KONKOLY, N. v. Spektrum des Kometen III, 1874. 530.
— Spektroskopische Beobachtung eines Meteors. 530.
— Spektroskopische Beobachtungen von Sternschnuppen 1420.
KOOSEN, J. H. Eigenthümlichkeiten der galvanischen Polarisation. 930.
KOPPE. Absoluter Nullpunkt. 677.
*—, C. Barometrische Höhenmessungen. 1086.
KOPPMAYER. Spezifisches Gewicht verschiedener Stahlsorten. 64.
*KOPPMAYER. Beziehung zwischen Dichte und Kohlenstoffgehalt beim Bessemer Stahl. 280.
*KOSELOFF, J. A. Theilung des elektrischen Lichtes. 947.
KOSTENKA, L. Aralsee. 1258.
*KOSTLIWY, S. Klima von Bodenbach. 1149.
KR. Ueber Glasthränen. 262.
Kraftaufwand beim Walzen von Blech. 694.
*Kraft der Atome. 159.
(*) KRASS, M. und H. LANDOIS. Schrilltöne. 410.
KREBS. Reflexion des Lichts an den Flächen einer Linse. 483.
—, G. Gefrierpunkt der Thermometer. 702.
KREJCI. Bezeichnung von Krystallgestalten. 125.
*—, J. Das isokline Krystallsystem. 596.
*KREMERS, P. Physikalisch-chemische Untersuchungen. 749.
KRENNER, A. Eishöhle von Dobschau. 1303.
KRETZ, H. Eigenschaften des Aethers. 465.
KREUTER jun. ERTEL's Tacheometer. 38.
*KRÖNIG. Dasein Gottes. 154.
KRONECKER, H. Ermüdung etc. der Muskeln. 1005.
KRÜCKOW. Objective Farbenempfindungen auf den peripheren Theilen der Netzhaut. 632.
*KRÜGER, A. Mittlere Temperatur zu Helsingfors. 1077.
KRÜSS, H. Neues Okular. 651.
Krystalloptik. 560. 588.
KÜLP, L. Inductionswirkung von Magnetstäben. 964.
KUHN, M. Ableitung der Linsenformel. 486.
*—'s Reise in Chiwa. 1201.
KUNDT, A. Beziehungen zwischen Dispersion und Absorption des Lichts. 511.
— Temporärer Dichroismus durch Zug. 513. 580.
— und O. LEHMANN. Longitudinale Schwingungen in cylindrischen Flüssigkeitssäulen. 348.
(*) — Schwingungen quadratischer Luftplatten. 410.
KUNKEL. Maximum der Empfindung bei farbigem Licht. 634.
KUNZEL, M. C. Einfluss des Chlors auf gewisse Metalle. 117.
*KURZ, A. Specifische Wärme der Luft. 778.
*— Feuchtigkeitsmessungen an Leinen und Wollstoffen. 324.
— Elektrischer Gasanzünder von BATCHELDER. 1024.

LABORDE. Flug der Vögel. 197.
—, E. Absorption von Ammoniakgas durch Rohrzucker. 318.
*— Mittel die Schreitöne der Violine zu mildern. 408.
*LABOULBÈNE. Phosphorescenz von Elater. 557.
*LACHAPELLE, H. Druckmaschine. 198.
LADD. Construktion grosser NICOL'scher Prismen. 579.
*LADYGUIRE. Elektrisches Licht. 947.
*LAFON. Meteorologische Beobachtungen zu Lyon. 1145.
*LAGOUT's Tachymeter. 63.
(*) LALLEMAND. Erscheinungen bei der Beleuchtung. 504.
— Leuchtende Diffusion. 576.
— Erleuchtung dunkler Körper. 576.
—, A. Magnetische Condensation. 960.

*LALLEMAND. Elektrodynamische Torsionswage. 987.
*LALLOUETTE, A. Hydraulische Presse. 228.
*LAMEY. Atmosphärische Körperchen. 1046.
*—, CH. Sonderbare Spiegelung. 1380.
*LAMONT. Monatbögen. 1153.
LANCASTER, A. Rheinisches Erdbeben, 22. Okt. 73. 1324.
— Erdbeben in Neu-England. 1331.
(*) LANDOIS, H. cf. KRASS. 410.
— Tonerzeugungs-Apparate einiger Insekten. 430.
(*) LANDOLT. Gesetzmässigkeiten bezüglich des molekularen Drehungsvermögens der Weinsäure. 588.
—, E. Farbenempfindung an der Netzhautperipherie. 633.
— cf. SNELLEN. 641.
LANDRIN, ED. Erhärten des Gypses mit Wasser. 133.
— Erhärtung des Gypses. 762.)
LANDSBERG, Fortschritt der Instrumententechnik. 38.
LANG, V. v. Glycerinkrystalle. 124.
— Abhängigkeit des Brechungsquotienten der Luft von der Temperatur. 488.
*— Krystallographische und optische Eigenschaften des krystallisirten Glycerins. 595.
(*) — Galvanometer. 886.
—, C. Wärmeleitung von Baumaterialien. 790.
*LANGE, E. J. Mechanisches Problem. 198.
LANGLEY, P. S. Messung der Sonnentemperatur. 1380.
*— Beschaffenheit der Sonne. 1403.
*— Photosphäre. 1406.
*LANZILLO. Elektrischer Wecker. 1025.
*LAPORTA. Dezemberfinsterniss 1870. 1408.
*LAROQUE. Adhäsion zwischen Glas- und Collectorplatte eines Condensators. 850.
LARTIGUE. Ueber die Luftschifffahrt am 22. März. 1036.
LASAULX, A. v. Erdbeben von Herzogenrath 22. Okt. 1324.
*LAS MARISMAS, DE. Neue Luftpumpe. 251.
*LASPEYRES, H. Künstliche Antimonkrystalle. 157.
— Thermostate. 706.
*LASSEL, W. Poliren der Spiegel. 650.
LASSWITZ, K. Historisches über Atomistik. 89.
*LATIMER, G. Meteorologie von Porto Rico. 1151.
LAUBE, G. C. Eiszeit in Grönland. 1299.
— Geologische Verhältnisse von Südgrönland. 1300.
— Eisberge. 1301.
LAUGHTON, J. K. Tägliche Barometerschwankungen. 1084.
*—, H. R. Einfluss der Concentration und der Zeit bei Bodenanalysen. 1279.
*LAUNHARDT. Massen-Nivellement. 61.
*LAURENCIN, P. Regen und schönes Wetter. 1130.
LAURENT. Apparate für conische Refraktion. 579.
— Neues Saccharimeter. 584.
*— Apparate für conische Refraktion. 596.
*— Neues Saccharimeter (2 Notizen). 664.
*—, J. Thermische Untersuchung der Zusammendrückung von Flüssigkeiten. 744.
LAUSSEDAT. Gebrauch von Lichtsignalen in der Geodäsie. 22.
*— Photographischer Apparat für den Venusdurchgang. 1373.
*LAWSON, G. Chemische Beziehungen der Wärme. 745.
LEA, C. Molekularzustand gewisser Jodide. 117.
— Ueber BOTTONE's Arbeit. 137.
— Verbindung von Silberchlorid und Quecksilberjodid. 152.

*) Hier LAUDRIN gedruckt.

Lea, C. Löslichkeit gewisser Silbersalze in Wasser. 304.
— Einfluss der Farbe auf die Reduktion durch das Licht. 597.
— Wirkung des Lichts auf Bromsilber. 600.
(*)Le Bel. Aktiver Amylalkohol. 587.
—, J. A. Atomformeln organischer Körper und drehende Kraft ihrer Lösung. 587.
Lebert, H. Fluorescenz des Bernsteins. 559.
Lebour. Wärmeleitung von Felsen. 789.
*—, G. A. Ablagerungen in den Britischen Meeren. 1255.
Lecourgeon. Feuerkugel 27. Juli 74. 1421.
Lecoq de Boisbaudran. Chromalaunlösungen. 120.
— Löslichkeit des Gypses. 298.
— Ueber Uebersättigung (2 Arb.). 311.
— Spektra. 508.
(*)— Metallspektra. 542.
— cf. Boisbaudran.
(*)Ledebur. Gase aus geschmolzenem Eisen. 315.
Ledieu. Natur der Elemente der Körper. 138.
—, A. Theorie des Stosses. 165.
— Zerlegung der Arbeit der Kräfte. 168.
— Mechanische Interpretation der physischen und chemischen Eigenschaften. 670.
*— Theorie des Stosses. 676.
— Beweis von $\int \frac{dQ}{T} = 0$. 686.
— Bemerkungen über eine Arbeit von Clausius. 688.
— Mechanische Interpretation der Gesetze von Dulong und Petit. 776.
— Ueber Faye's Arbeit. 1384.
*Lee cf. Stearn. 543.
Leeds, R. Dissociation bei niedrigen Temperaturen. 96.
*Lefort, J. Irrlichter. 560.
*Lefmann u. Lourdel. Photographische Gravirung. 608.
Lehmann, O. cf. A. Kundt. 348.
Lehnebach, A. Emissionsvermögen schwarzer Körper. 793.
Leloutre, G. Untersuchungen über die Dampfmaschinen. 695.
Lemoine, G. cf. E. Belgrand. 1274.
Lemström, S. Nordlicht, seine Entstehung und sein Spektrum. 1436.
Lender. Das atmosphärische Ozon. 1184.
*Lenkbarer Luftballon. 252.
Lentz, H. Fluth und Ebbe des Meeres. 1240.
*Lenz, O. Erratische Erscheinungen in Vorarlberg. 1306.
*— Alte Gletscher des Rheinthales. 1306.
Leslie's Mikrometer. 54.
Lespiault. Corona des Nordlichts. 1441.
Lesseps, de. Binnenmeer in Algier. 1195.
—, R. Die Bitterseen der Suez-Landenge. 1265.
(*)Leuchten von faulem Holz. 556.
*Le Verrier. Bewegung des Jupiter. 202.
*— Neue Theorie der Neptunbewegung. 202.
— Zu Cornu's Arbeit. 469.
*— Meteorologische Stationen in Algier. 1045.
*— Meteorologischer Atlas von Frankreich. 1146.
*— Novembersternschnuppen. 1424.
(*)Ley. Optische Eigenschaften einiger Verbindungen der Pentanreihe. 588.
—, Cl. Mittlere Neigung der Winde gegen die Isobaren. 1086.
*— Gesetze der Winde im westlichen Europa. 1106.
*—, W. C. Wetterkarten. 1155.
Liagre cf. Tilly. 187.
*— Ueber de Heen's Arbeit. 195.
Licht und Pflanze. 609.
Lichtentwicklung beim Schleifen von Diamanten. 481.

*LICZEY. Daltonismus. 647.
*LIEBLEITNER. SCHUCKE über Sternschnuppen. 1423.
LIESEGANG, F. Lambertypie. 606.
*LINDE, C. Kälteerzeugungsmaschinen. 748.
*LINDER. Ursprung der Polarlichter. 1444.
LINDSAY. Bestimmung der Sonnenparallaxe. 1402.
LIPPICH, P. Elektrodynamischer Versuch von ZÖLLNER. 812.
(*) LIPPMANN, G. Beziehung zwischen capillaren und elektrischen Erscheinungen. 296.
*— Motor. 1026.
*— Kleiner Motor. 1026.
LIPSCHITZ, R. Bestimmung des Drucks im Innern einer incompressiblen Flüssigkeit. 209.
— Reduktion der Bewegung eines flüssigen homogenen Ellipsoids. 211.
— Beweis eines Satzes der Elasticitätslehre. 275.
*LISA, DE. Sonnenflecke Sept.-Dec. 1873. 1405.
*— Sonnenflecke. 1405.
LISLEFERME), DE. Aequivalente Linse eines optischen Systems. 654. *664.
LISSAJOUS, J. Phonoptometer. 402.
*— Optisches Studium der Schwingungen. 410.
— Geometrische Construktionen für Spiegel und Linsen. 485.
— CORNU's Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit. 469.
— Bemerkungen über LAURENT's Arbeit. 579.
*— Geometrische Construktion für Spiegel. 650.
LITTLE. Automatischer Telegraph. 1019.
*Litteraturzusammenstellung für den Venusdurchgang. 1374.
Litteratur über TYNDALL's Versuche. 364.
*LLOYD, H. Ueber Magnetismus. 970.
*LOCHNER, J. F. Lösung der wichtigsten Probleme. 157.
LOCKYER, N. Absorption von Metalldämpfen. 514.
— Molekularstruktur der Dämpfe in Beziehung zu ihrer Dichte. 515.
— Aenderungen in der Molekularstruktur. 515.
— Neue Absorptionserscheinungen. 516.
— Spektralanalyse. 523. (2 Arb.)
— Atom und Molekül vom spektroskopischen Standpunkte aus. 542.
*— Die Elemente in der Sonne. 544.
*— Photographien von Spektren. 544.
*— Spektroskopische Beobachtungen der Sonne. 544.
*— Untersuchungen des Sonnenspektrums (3 Arbeiten). 544.
*— Spektroskopie und Constitution der Körper. 544.
*— Celestische Chemie. 544.
*— Ueber Kometen. 544.
*— Der Coggia'sche Komet. 1358.
*— Sonnenphysik. 1403.
*— und FRISWELL. Spektroskopische Untersuchung der Sonne. 544.
— und W. Ch. ROBERTS. Quantitative Analyse von Legirungen mit dem Spektroskop. 517.
LÖFFLER, E. Hydrographie der Belte. 1243.
Löslichkeit. 296.
Lösungsmittel für Kautschuk. 303.
*LOEW, O. WHEELER's Expedition nach Neu-Mexico. 1150.
LOHSE, O. Wirkung der Venus-Atmosphäre beim Durchgange des Planeten vor der Sonne. 505.
— Spektrum der explodirenden Schiessbaumwolle. 518.
— und VOGEL. Spektrum von Sonnenflecken. 524.
— Bestimmung der Tiefe von Sonnenflecken. 1399.
Locomotive ohne Feuer. 697.
*LOMBARDINI. Ueberschwemmung bei Mantua. 1281.
*— Ueberschwemmungen des Po 1872 (2 Titel). 1281.

*) p. 654 LISLEFORME verdruckt.

*LOMBROSO. Magnetische Störungen 1866—68. 1169.
DE LÔME cf. DUPUY.
LOMMEL. Lichtschein um den Schatten des Kopfes. 487.
— Umbiegung der Cyklonenbahnen beim Austritt aus der Passatregion. 1088.
LOOMIS, E. Die Stürme der Vereinigten Staaten. 1088.
— Resultate der Wetterkarten der Vereinigten Staaten 1872 u. 1873. 1094.
— Richtung des Windes zu Wallingford und Newhaven. 1095.
*— Sonnenflecke, Nordlicht und Declination. 1444.
(*)—Nordlicht u. Declination. 1444.
LORENZ, J. K. Bericht der Adria-Commission. 1235.
*—, L. Leitungsvermögen des Quecksilbers. 927.
*—, J. und C. ROTHE. Klimatologie. 1044.
*LORENZONI. Spektrum der Chromosphäre. 544.
*— Stellung des Spektroskopspaltes 545.
*— Mittlere Regenmenge zu Padua. 1131.
*— Chromosphäre sichtbar zu machen. 1403.
*— cf. SECCHI. 1406.
*— Partielle Sonnenfinsterniss. 1408.
*— cf. TACCHINI. 1408.
*— Bahnen der Meteore. 1422.
LORY, CH. Struktur der Alpen. 1287.
*LOUGHRIDGE, H. R. Bodenbestandtheile bei den Mississippi-Analysen. 1279.
*LOUGUININE. Wärmemenge bei Zersetzung. 744.
*LOURDEL cf. LEFMAN. 608.
*LOVERING, J. Einfluss der Bewegung der Mittel auf die Fortpflanzung des Lichts. 479.
*— Demonstration der Schwingungen in Orgelpfeifen. 408.
LOVET. Spektroskop mit fluorescirender Platte. 658.
LOWERTY, W. MELDE's Experiment. 397.
LUBARSCH, O. Ueber Fluorescenz. 558.
LUBBOCK, J. Intellektuelle Fähigkeiten der Bienen und Wespen. 433.
*LUCA, S. DE. Ueber Olivenöl. 76.
— Efflorescenzen der Solfatara. 1315.
— Die Fumarolen der Solfatara v. Pozzuoli. 1315.
*— Vesuv-Efflorescenzen. 1316.
— stalaktitische Bildungen in der Solfatara. 1316.
— Gasausströmung am Fuciner See. 1316.
*— Alaun aus der Solfatara. 1316.
LUCAE, A. Erweiterung des HELMHOLTZ'schen Ohrmodells. 430.
— Funktion der tuba Eustachii. 451.
*— Accommodationsorgan des Ohres. 458.
*— Accommodation. 459.
LUCAS, F. Kleine Bewegungen eines materiellen Systems im stabilen Gleichgewichte. 269.
— Das CLAUSIUS'sche Virial. 194.
*— Dauer des elektrischen Funkens. 876.
*LUDWIG, F. Phosphorescenz der Pilze und des Holzes. 560.
*LÜBECK, G. Reduction der Intensitätsgrade der Windstärkemesser. 1058.
LÜDICKE, O. Witterungsprognose. 1031.
— Der hundertjährige Kalender. 1032.
Luftdruck. 1079.
Luftelektricität. 1172.
*Luftschifffahrt. 252.
LUNDQUIST. Reflexion des Lichtes an der Oberfläche isotroper Körper. 502.
*LUTZ. Teleskop. 653.
*LUVINI, G. Dieteroskop. 505.
*— Neues meteorologisches Instrument. 1059.

*LYNAM. Zur Verhinderung der Ueberschwemmungen. 1280.

Maass und Messen. 3.
*MACAGNO, J. Einfluss des Lichts auf die Vegetation. 624.
MACALUSO, D. Elektromotorische Kraft der Polarisation. 913.
MAC GEORGE. Südliche Nebel und ihr Spektrum. 533.
MACH. Gleichgewichtsgefühl. 177.
— Entwicklung des Arbeitsbegriffs. 181.
(*)— Stroboskopische Bestimmung der Tonhöhe. 411.
— Der Gleichgewichtssinn. 437.
(*)— Die STEFAN'schen Nebenringe am NEWTON'schen Farbenglase. 582.
— Dichtigkeitsmaximum des Wassers. 713.
(*)— und FISCHER. Reflexion und Brechung des Schalles. 410.
MACLEOD. Widerstand der Elemente. 905.
MACKEREETH, TH. Bestimmung der Windrichtung 1057.
— Regenmesser und Anemometerbeobachtungen zu Eccles. 1057.
— Sonnenstrahlung auf Grasboden und 6 Fuss darüber. 1072.
— Sonnenstrahlung zu Eccles. 1073.
— Windbeobachtungen zu Southport und Eccles (2 Arb.). 1101.
— Atmosphärisches Ozon. 1127.
— Regenbeobachtungen zu Eccles. 1128.
— Regenbeobachtungen zu Eccles 1870. 71. 72. 1128.
— Ozon. 1190.
*MACKINTOSH, J. Ein Tornado in Jowa. 1106.
*—, D. Eiszeit in Nordwales. 1305.
*— Rundhöcker in England. 1307.
MACTEAR, J. Anemometer. 251.
MADAN, H. G. Verbesserung des Spektroskops. 659.
MAGNAC, DE. Gebrauch der Chronometer auf dem Meere. 34.
*Magnetische Bestimmungen zu Paris, Petersburg etc. (2 Arb.). 1169.
*Magnetische Inclination in Manchester. 1170.
*Magnetische Beobachtungen zu Greenwich. 1171.
*Magnetische Beobachtungen zu Trevandrum. 1170.
*Magnetische Bestimmungen zu Brüssel. 1171.
*Magnetisches Observatorium in China. 1171.
MAHLER, J. Sprengtechnik. 128.
*Mai 1874 in Wien. 1149.
MAICHE, L. Elektrolytische Säule. 880.
*MAILLY. Ueber DE HEEN's Arbeit. 195.
— Astronomie der südlichen Halbkugel. 1344.
*MALLET, R. Verlangsamung der Erdrotation. 199.
*— Ausdehnung verschiedener Substanzen. 757.
*— Fluth und Erdrotation. 1201.
— Ursprung der vulkanischen Kraft. 1309.
— Vulkan von Stromboli. 1312.
*MALLIGAUD. VIDAL's Ebullioscop. 762.
*MANASSE, S. Oscillatorische Bewegung in Schiffen. 198.
*MANCONI, C. Auffangestäbe. 1190.
*MARGIN. Optische Telegraphie. 504.
*MANN, R. J. Conferenz über maritime Meteorologie in London. 1047.
*MANNHEIM. Die Wellenoberfläche. 480.
(*)MARANGONI und STEFANELLI. Flüssigkeitstropfen. 296.
(*)MARCHAND, E. Messung der chemischen Kraft des Sonnenlichts. 606.
MAREY. Chronograph. 48.
*— Kraft bei der Menschenbewegung. 195.
*— Physiologie des Fliegens. 196.
*— Bewegung der Beine. 196.

*MAREY. Die menschliche Bewegung. 196.
*— Ueber den Flug (2 Arb.). 251.
*— Thierische Mechanik. 196.
*— Neuer Chronograph. 408.
*MARGUET und HIRZEL. Meteorologische Beobachtungen. 1145.
MARIAN, R. Profilograph. 41.
*— Profilograph. 1290.
*MARIANINI, D. Elektrische Phänomene. 864.
*— Elektrische Phänomene. 876.
MARIÉ DAVY, H. Verminderung der Wassermenge der fliessenden Gewässer. 1274.
MARIGNAC, C. Löslichkeit des schwefelsauren Kalks. 301.
*MARION, A. Mariotypie. 608.
*Maritime Meteorologie. 1046.
*Maritime Meteorologie (2 Abh.). 1047.
*E. MARNO's Nilreise. 1279.
*MARRIOTT, W. Bestimmung des Thaupunkts. 1111.
MARSH, V. Leuchten der Meteore. 1423.
*MARSCHALL, H. Wirkung von Wärme auf einen Magneten. 970.
*MARSTALL. Veränderung des elektrischen Leitungsvermögens mit der Temperatur. 928.
*MARTHA-BEKER. Ueber d. Aether und den Ursprung der Materie. 480.
*MARTHA-BECKER. Einfluss der Luftströmungen auf die Winter. 1106.
MARTIN, J. Fall von Aphasie. 455.
*— Bestimmung der wirklich einfachen Körper durch den galvanischen Strom. 937.
*MASCART. Gehärtete Gläser. 281.
— Veränderungen des Lichtes in Folge der Bewegung der Lichtquelle oder des Beobachters. 468.
— Brechung der Gase. 489.
— Brechung des zusammengedrückten Wassers. 494.
— Dispersion der Gase. 492.
*— Zwei Interferenzapparate. 583.
* MASCART. Vergleichung der Elektrisirmaschinen. 850.
*MASCHKE, O. Wärmeentwickelung bei Reibung von Flüssigkeiten. 744.
*MASKELYNE. Asmanit. 1429.
*MASSIEU. Theorie der Dämpfe. 693.
MAT, C. J. DE. System von Alarmsignalen. 177.
*MATHIEU, E. Kanonische Differentialgleichungen in der Mechanik. 200.
*— Säkulare Ungleichheiten in den grossen Axen der Planetenbahnen. 201.
*— Problem der drei Körper. 201.
*—, C. M. Anwendung des Windes als bewegende Kraft. 669.
*MATTEUCCI, F. Regen und Pegelmesser. 1281.
MATTHIESSEN, L. Probleme aus der Theorie der Centralbewegungen. 172.
— Beweise zweier Sätze aus der Optik. 484.
*MAUCH's, C. Reise in Süd-Afrika. 1201.
*MAUMENÉ. Theorie der Chemie etc. 158.
MAUTHNER. Das schematische Auge von LISTING-HELMHOLTZ. 628.
MAYDELL. Bestimmung der Sturmbahnen nach den Temperaturänderungen. 1063.
MAYENÇON. Wirkung von Wasser auf Blei. 936.
MAYER, A. M. FOURIER's Theorem auf zusammengesetzte Schwingungen angewandt. 391.
— Akustische Untersuchungen. 393.
— Akustische Untersuchungen No. 5, 6. (12 Arbeiten, Titelangabe.) 395.
— Zurückwerfung des Schalles von Flammen. 396.
— Gehörorgan der Gliederthiere. 431.
— Dauer der Nachempfindung des Gehörsinns. 435.

MAYER, A. M. Untersuchungsmethode für elektrische Entladung. 874.
(*)— Projektion der Ausschläge einer Magnetnadel. 886.
*— Aenderungen der Dimensionen bei Magnetisirung. 969.
—, AD. Aufnahme von Ammoniak durch Pflanzentheile. 318.
(*)MAXWELL, C. Ueber die Moleküle. 154.
*— HAMILTON's charakteristische Funktion. 481.
*— Beziehungen der geometrischen Optik. 480.
— Doppelbrechung in einer zähen Flüssigkeit. 580.
*— Anwendung von KIRCHHOFF's Regel auf Lösung geometrischer Probleme. 845.
— Doppelter Regenbogen. 1379.
Mc LEOD. Messung niedriger Gasdrucke. 237.
Mechanik. 160.
Medizinisches aus der physiologischen Akustik. 450.
Meere. 1202.
*MÉHAY. Numerische Beziehungen zwischen Volum, Dampfdichte und Atomigkeit der Elemente. 157.
*MEIDINGER, H. Galvanoplastik auf der Wiener Weltausstellung. 938.
*MEINICKE. Klima der Hebriden. 1150.
— Gebirgsbau von Hawaii. 1286.
MEISSEL, E. Verbreitung vollkommen elastischer Gase. 246.
*MEISSNER. Naphta-Quellen bei Mendeli. 1284.
*MELAHIDE, DE cf. TALBOT. 505.
*MELDE, F. Wellenapparat. 410.
*MELDRUM, CH. Regenfall und Sonnenfleckperioden. 1049.
*— Cyklone auf Mauritius. 1106.
— Cyklone und Regenfall. 1117.
*MELLIÉS' Luftpumpe. 250.
MELSENS. Ueber entfärbende Kohlen. 320.
MELSENS. Die von der Kohle absorbirten Gase und Flüssigkeiten. 323.
*— Physico-chemische Untersuchungen. 759.
*— Verdichtung von Gasen durch Holzkohle. 759.
*— Verflüssigung von Gasen. 759.
— Gefrierende alkoholhaltige Flüssigkeiten. 755.
*— Blitzableiter. 1189.
(*)MENDELEEFF*) und KAPOUSTINE. Pumpe ohne Hahn und Ventil. 229.
MENDELEEFF, D. Ueber SILJESTRÖM's Versuche. 232.
— u. M. KIRPITSCHOFF. Elasticität verdünnter Luft. 232.
— Widerstand von Glasröhren bei einem Drucke. 260.
(*)MENDELEJEW.*) Quecksilberluftpumpe. 249.
— Zerspringen von Glasröhren unter hohem Druck. 276.
— Metrisches System der Temperaturmessung. 700.
(*)MENDENHALL, F. C. Höhe, bis zu welcher eine Flüssigkeit über den Gefässrand gewölbt werden kann. 296.
(*)MENDOÇA, A. Anfangsgeschwindigkeit eines Geschosses. 176.
MÈNE, CH. Verfälschung von Bienenwachs. 69.
MENSBRUGGHE, G. v. D. Oberflächenspannung der Flüssigkeiten. 287.
*MENZEL. Benutzung des Polarplanimeters bei Erdmassenberechnungen. 62.
*MER, E. Correctionscoefficient für Gasvolume. 717.
*— Correctionscoefficient der Gasvolume. 717.
*MERA, E. Bewegung des Wassers in Kanälen. 228.
MERCADIER, E. Gesetze der Stimmgabelschwingungen. 383.
— Unterbrechungsgabeln als Tonometer. 387.

*) Dieser Name ist sehr verschieden gedruckt.

MERCADIER. Elektrische Stimmgabel. 406.
MERGET, A. Nachahmung der Thermodiffusion der Blätter. 312.
*— Thermodiffusion bei Blättern von Nelumbium. 316.
*— Thermodiffusion bei Blättern. 316.
— Photochemische Untersuchungen. 601.
MERLET.) Fulgurator. 541.
MERMET, A. cf. DELACHANAL. 604. 658.
*MERTCHINSKY. Lösung der Luftballonfrage. 253.
*MERTLITSCH, G. Theorie der Injectoren. 700.
MERZ, V. und W. WEITH. Einwirkung von Na und K auf Br etc. 111.
*Meteore zu Moncalieri. 1423.
*— im August. 1424.
*— 27. Nov. 72. 1424. 1425.
*Meteoreisen von Ovifak. 1430.
Meteorologen-Congress. 1029.
*— zu Wien. 1044. 1048.
Meteorologie. 1029.
*— in Frankreich. 1047.
*— und Häringsfischerei. 1047.
*— von Hochasien. 1151.
*— jetzt und in Zukunft. 1047.
*— von Nevada etc. Cf. WHEELER. 1156.
*— nach dem SMITHON. Inst. 1154.
*— der Schiffer-Inseln. 1151.
Meteorologische Apparate. 1049.
*— Annalen von San Fernando für 1872 u. 1873. 1156. 1157.
*— Beobachtungen 1871 und im ersten Quartal 1872. 1045.
*— in der Argentina. 1149.
*— von Brüssel. 1145.
*— zu Buenos Aires. 1158.
*— in Dänemark 1874. 1158.
*— zu Honyhurst. 1146.
*— in Indien. 1157.
*— in Kairo. 1148.
*— von Mailand. 1157.
*— in Melbourne. 1157.
*— in Moncalieri 1871, 1872. 1146 u. 1153.
*Meteorologische Beobachtungen zu Montsouris. 1139.
*— von New-York. 1145.
— von Palermo. 1157.
*— zu Petersburg etc. 1147.
*— zu Prag 1873. 1148.
*— am RADCLIFFE Obs. 1872. 1156.
*— von San Fernando. 1147.
*— auf dem St. Bernhard. 1147.
*— in Schweden und Dänemark. 1154.
*Meteorologische Tabellen für Toronto 1873. 1156.
*— Beobachtungen 1872, Vereinigte Staaten. 1153.
*— Beobachtungen zu Vermont. 1158.
*— Beobachtungen in Yokohama. 1148.
— Chronik. 1045.
*— Commission von Lyon. 1146.
*— Gesellschaft von Frankreich. 1145.
— Notizen. 1140.
*— Nachrichten aus Dänemark. 1146.
*— periodische Erscheinungen in Belgien. 1145.
— Optik. 1336.
*Meteorologisches Bulletin von Algier. 1145.
*— des Collegio Romano. 1146.
*— des Observatoriums zu Moncalieri. 1146.
*— der Ost-Pyrenäen 1872. 1147.
*— von Paris. 1146.
*— von Rom. 1153.
*— von Turin. 1154.
*— von Upsala. 1145.
*Meteorologisches Jahrbuch von Frankreich. 1146.
*— Jahrbuch von Montsouris. 1046.
*— Jahrbuch von Montsouris 1874. 1146.
*— Observatorium zu Brüssel. 1044.
*Meteorstein. 1430.
Meteorsteine. 1426.
*Meteorsteinfall von Orvinio. 1430.
*MEUNIER. Heissluftballon. 252.
*—, ST. Oxydation des Meteoreisens. 1430.

*) Verdruckt für MERMET.

MEYER, O. E. Hydrauliche Untersuchungen. 223.
—, C. E. Ueber BAUMGARTNER's Abhandlung. 224.
(*)— und F. SPRINGMÜHL. Innere Reibung der Gase. 249.
— Theorie d. inneren Reibung. 272.
— Theorie der elastischen Nachwirkung. 273.
— Wirkung der Thierkohle. 324.
*—, E. v. Unvollkommene Verbrennung der Gase. 746.
—, L. Atomgewicht des Molybdäns. 117.
*MEYERSTEIN. Spiegel-Inclinatorium. 1169.
(*) MICHAELIS u. SCHIFFERDECKER. Dissociation von Schwefeltetrachlorid. 154.
MICHEL, C. Verhalten der Rachenmündung der Tuba. 451.
—, R. F. Controleur und Construktion der Blitzableiter (zwei Arb.). 1181.
*MICHELE, P. Maximum- und Minimumbarometer. 1059.
*MICHEZ. Der BIELA'sche Komet. 1424.
*MIDDLETON, J. Magnetisches Eisen. 970.
MIELBERG, J. Magnetische Deklination zu Petersburg. 1162.
MILLET. Nebel im März. 1111.
MILLS, E. J. GLADSTONE's Experimente über chemische Masse. 146.
*Mineralwässer Frankreichs. 1284.
*MINICH. Rotationsaxe etc. 198.
MINOT, J. J. Funkenapparat. 862.
*MITCHELL, T. Sicherheitsdampfkessel. 699.
(*) MITSCHERLICH. Quecksilberluftpumpe. 249.
*— Verbrennungspunkt. 746.
*— Verbrennungstemperatur. 760.
*Mittlere Barometerstände. 1085.
(*) M'KENDRICK cf. J. DEWAR. 1187.
MOFFAT, T. Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und atmosphärischem Ozon. 1185.
*— Ozon. 1190.
MOHN. Meeres- und Luftströmungen. 1038.
*MOHN, H. Luft- und Meeresströmungen. 1048.
— Winterklima in Nowaja Semla etc. 1074.
*— Temperatur bei Christiania und Wärmeabnahme mit der Höhe daselbst. 1077.
*— Temperaturmaxima in Norwegen. 1077.
*— Meteorologie des Ostpolarmeeres. 1149.
— Gewitter in Norwegen. 1188.
— Klimatologie des Ostpolarmeeres. 1253.
MOHR, F. Theorie der Dissociation. 742.
MOISSAN, H. cf. DEHÉRAIN. 623.
Molekularphysik. 77.
*MOLL cf. DONDERS. 648.
*Monatliche Wetterberichte. 1156.
*Monatliche Wetterkarten. 1107.
MONCEL, TH. DU. Durchgang der Elektricität durch Hölzer. 900.
*— Constructionsbedingungen der Elektromagnete. 973.
*— Ursprung der Induction. 987.
*— MEYER's autographische Telegraphie. 1024.
MONDESIR, P. DE. Dichtigkeitsmaximum des Wassers. 66.
*Mondregenbogen. 1379.
MONIER, E. Darstellung von Krystallen von oxals. Kalk und phosphors. Ammon-Magnesia. 125.
—, F. Dichtigkeit der Zuckerkohle. 66.
— Härte und Dichte der Zuckerkohle. 133.
*MONKHOVEN, D. v. Ferrotypie. 609.
MONTGOLFIER. Rotirende Kraft des Kampher und einiger anderer Körper. 585.
*MONTIGNY, CH. Ueber NOUILLE's Arbeit. 196.
— Farbe der Sterne und das Funkeln derselben. 531.
— Rapport. 668.
*— Barometrische Messungen auf einem Thurme von Antwerpen. 1085.

MONTIGNY. Neigung der Windesrichtung gegen den Horizont. 1105.
*— Neigung des Windes gegen den Horizont. 1106.
— Das Funkeln der Sterne. 1377.
*MONTUCCI. Magnetisches Messing. 970.
MOON, R. Analytische Prinzipien der Hydrodynamik. 218.
— Maass der Arbeit. 669.
Moos. Mangelhafte Perception gewisser Consonanten. 459.
*MOREAU, A. Schwimmblase. 197.
*— Ueber die Schwimmblase. 227.
*MORELLI, G. Theorie d. Dampfes. 677.
MOREY, C. A. Phonautograph. 379.
MORGAN, TH. M. Fehler bei Quecksilberthermometern. 702.
MORIN. 250 Kgr. Platin-Iridiumlegirung. 3.
— Bemerkungen zur Zeitschrift des Artilleriewesens. 178.
— PONCELET's Mechanik. 187.
— Balistische Studien. 191.
*— Bestimmung der Bewegungsgesetze von Geschossen. 195.
*— Schmelzen einer Platin-Iridiumlegirung. 759.
*—, J. Neues Element. 880.
*MORITZ, A. Neues Anemometer. 1058.
*— Kälte im März 1874 zu Tiflis. 1077.
MORREN. Rapport. 668.
— Beziehungen zwischen Wärme und Vegetation. 668.
*— Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf Pflanzen. 669.
*— Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf Pflanzen. 677.
MORTON. Fluorescirende basische Uransalze. 559.
(*)— Fluorescenz von Substanzen in Petroleum-Destillaten. 560.
*— Zusammensetzung d. Wassers der irländischen Meere. 1254.
(*)— und C. BOLTON. Fluorescenzspektra der Uransalze. 559.
*MOSSO cf. SCHÖN. 647.
*MOUSSON. Dispersiometer. 541.
— Polarisation des Eises. 579.
*MOUTIER. Dichte der Dämpfe und die Cohäsion. 76.
— Theorie der Capillarerscheinungen. 288.
*— Das archimedische Prinzip und die Capillarerscheinungen. 296.
— Ueber akustische Anziehung und Abstossung. 400.
*— Akustische Anziehung und Abstossung. 409.
— Dichtigkeit der Dämpfe. 690.
— Wärmeentwickelung bei Verbindung des Wasserstoffs mit Metallen. 742.
— Elementargesetz der elektrodynamischen Wirkungen. 839.
— Vertheilung der Elektricität an der Oberfläche. 856.
*— Entladung elektrischer Condensatoren. 876.
*— Elektrisches Leitungsvermögen der Metalle. 927.
*— Magnetische Leitungsfähigkeit. 970.
MUCK, F. Die Blattern aus flüssigem Roheisen. 132.
MÜHRY, A. Orographische Meteorologie. 1087.
(*)— Gewitterprocess nach neuerer Auffassung. 1187.
— Meeresströmungen. 1244.
MÜLLER, A. Affinität in Eisenchloridlösungen. 80.
— Rollsteinrücken. 1295.
— Thalbildung durch Gletscher. 1295.
—, D. Deklination am Adriatischen Meere. 1164.
*— Sonnenfinsterniss und Erdmagnetismus. 1171.
—, DUCHEMIN's Kreisbussole. 1167.
—, F. C. G. Diffusion von Gasen durch die Wandung von Seifenblasen. 300.
— Galvanische Polarisation. 931.
—, J. J. Ein aus der HAMILTON'schen Theorie hervorgehendes Prinzip. 160.

(*)MÜLLER, J. Beziehungen der Brennweite und der conjugirten Punkte. 503.
— Specifische Wärme der Dämpfe. 775.
*— Chromsäurelösung für Batterien. 880.
— Prinzip aus der HAMILTON'schen Theorie. 677.
*—, O. Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objektive. 655.
—, W. (Perleberg). Reduktion der Metalloxyde durch Wasserstoff. 150.
(*)— Tangentenbussole. 886.
(*)— Erweiterung der HAMILTON'schen Bewegungsgleichungen. 200.
*MUENIKE, R. Verbrennungsofen. 749.
*— Universalbrenner. 749.
MUIR, J. Gletscher auf der Sierra Nevada. 1302.
MULDER cf. DONDERS. 648.
MUNK, H. Galvanische Einführung von Flüssigkeiten in den Organismus. 1013.
— Partialerregung der Nerven. 1002.
*MURPHY, J. S. Ueber Moränen. 1308.
*— Sonnenflecke. 1404.
*MUSCULUS. Lösliches Stärkemehl. 317.
MUYDEN, A. VAN. Berechnung von Schiesstafeln. 188.
MYER, A. S. Gleichzeitige meteorologische Beobachtungen. 1156.

*NACCARI, A. Pyrometer. 719.
— Verbesserung des BUNSEN'schen Elementes. 878.
— Vervollkommnung der Batterie von GROVE und BUNSEN. 911.
— Bestimmung der elektromotorischen Kraft. 910 u. 913.
*Nachrichten, Einzelne, über Sternschnuppen. 1425.
NAGEL. Meterlinse als Einheit für Brillengläser. 630.
NARES. Expedition des Challenger. 1202.
*NASMYTH, J. Kriegsraketen. 195.
*— u. J. CARPENTER. Der Mond. 1376.
NAUCKHOFF. Meteoreisen von Ovifak. 1427.
NAUMANN, A. Dissociation des Kupfervitriols. 96.
— Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt. 140. 756.
— Einfluss der Temperatur auf Wärmeentwicklung bei chemischen Vorgängen. 741.
— Erklärung von Siedepunktsverschiedenheiten. 756.
Nebel. 1111.
NEESEN, F. Elastische Nachwirkung bei Torsion. 257.
NEGRETTI, H. Tiefseethermometer. 703.
— u. J. W. ZAMBRA. Neues Tiefseethermometer. 1225.
*NEHLS, CH. AMSLER's Planimeter. 61.
*NEISON, E. Englisches Gewicht etc. 197.
*— Mondatmosphäre. 1376.
*Neuere Untersuchungen in der Photographie. 606.
*NEUMANN, ST. STREHLKE's meteorologische Beobachtungen für Danzig. 1148.
NEWCOMB, S. Veränderung der Rotation der Erde nach GLASENAPP. 200.
*— Bahn des Uranus. 202.
*— u. E. S. HOLDEN. Periodische Aenderung des Sonnendurchmessers. 1402.
NEWTON, W. E. Das Sandblasverfahren. 255.
— Härten von Stahl. 276.
*— Novembermeteore 24/11. 1872. 1425.
*NEYRENEUF. Elektrisches Drehrad. 864.
*— Wirkung der Elektricität auf Gase. 937.

NEYRENEUF Abstossung einer Flamme durch Elektricität. 856.
— Wirkung des elektrischen Fluidums auf Gase. 946.
— Stratifikation des elektrischen Lichtes. 946.
*NICKOLS, R. C. Berge, Regen und Schnee. 1132.
*NICOLE, A. Fabrikation versilberter Spiegel. 650.
* Niederländisches Meteorologisches Jahrbuch. 1154.
*NIESSL. Meteor 17/6. 1873. 1424.
Niveauveränderungen des Salzsees. 1268.
NIVEN, C. Spannung bei zusammengesetztem Zuge. 260.
*—, W. D. Ringe in Krystallen. 480.
*NOBILE, A. Spektroskopische Beobachtungen bei der Sonnenfinsterniss. 545.
*— u. P. TACCHINI. Längendifferenz zwischen Neapel und Palermo. 63.
*NOBLE. Untersuchungen über die explosiven Körper. 747.
—, A. u. F. A. ABEL. Explosion des Schiesspulvers. 130.
*NOE. Thermoelektrische Kette. 943.
(*)NÖGGERATH. Lichterscheinungen beim Schleifen harter Steine. 555.
—, J. Ursachen der Erdbeben. 1321.
Nomenklatur der elektrischen und dynamischen Einheiten. 886.
*— der dynamischen und elektrischen Einheiten. 927.
NORDENSKIÖLD, A. E. Einfluss des Krystallwassers auf die Krystallform. 144.
— Regelmässigkeit des Atomvolumen. 145.
— Kosmischer Staub. 1032.
*— Kosmischer Staub. 1130.
— Kohlenstaub. 1137.
— Meteorstaub, Gletscher. 1296.
(*)— Kosmischer Staub. 1426.
Nordlicht. 1430.
— am 4./2. 1874. 1440.
Nordlichter in Belgien 1874. 1441.
Nordpolfahrten. 1253.
*Nordseebeobachtungen. 1254.
NORGATE, F. Telegraph bei Sturmwarnungen. 1099.
*NORTON, W. A. Dynamische Theorieen der Wärme. 676.
*— Biegung von Stangen. 195.
NOUEL, E. Gewitter am 26./5., vereinfachter Blitzableiter. 1177.
*NOUILLE. Mechanischer Vogel. 196.
NOWAK, A. E. Verhältniss der Grundwasserschwankungen zu den Schwankungen des Luftdrucks. 1083.
*NOWACK, A. P. F. Grundwasserschwankungen und Schwankungen des Luftdrucks. 1149.
NUEL, J. P. Elektrische Erscheinungen des Herzens. 992.

OBERBECK, A. Stationäre Inductionsströme in bewegten Leitern. 827.
— Theorie der Tangentenbussole. 881.
OBERMAYER, A. Ausbreitung von Anilinfarbenlösungen auf Wasser. 289.
*OBERNETTER. Positive Bilder auf Glas. 609.
Objektive Farben. 506.
*Observatorien der Vereinigten Staaten. 1358.
*ODSTRIL, J. Farbenerscheinungen an bestaubten und behauchten Gläsern. 582.
*— Periodische Aenderungen des Erdmagnetismus. 1170.
OERTLING, FR. Ein Theodolith. 650.
OETTINGEN, A. VON. Interruption der oscillatorischen Entladung einer Leydener Batterie. 872.
*— u. K. WEIHRAUCH. Meteorologische Beobachtungen in Dorpat 1872-1874. 1153.
*— Anemographie. 1107.

*Offenes Polarmeer. 1253.
*Ogowe-Flussreisen. 1279.
*Ohlendorf, F. Luftreise 21./9. 1873. 1151.
Ohrenheilkunde. 450.
*Ommeganck, C. Löschung der Petroleumflamme. 749.
Onimus. Einfluss von Albuminsubstanzen auf elektrocapillare Erscheinungen. 283.
— Einfluss der Eiweisskörper auf elektrocapillare Erscheinungen. 935.
Oom, F. A. Portugiesische Expedition für den Venusdurchgang. 1400.
Oppenheim, A. Siedepunkt des Glycerins. 751.
Oppolzer, v. Das Schaltbrett der österreichischen Gradmessung. 34.
Optische Apparate. 648.
Optik. 461.
*O'Reilly. Verbesserte Barometervorrichtung. 1085.
*Organisation des meteorologischen Dienstes in Frankreich. 1048.
*Orkan zu Arcachon, 20. Juni 74. 1106.
*Oro, W. Expansions-Regulator. 699.
*Osnaghi cf. Jelinek. 1149.
—, F. Autographische Einrichtung bei Verdunstungsapparaten. 1108.
*— Klima von Triest. 1151.
*— cf. C. Jelinek. 1170.
Osterbind, J. B. Beziehungen zwischen dem spezifischem Gewichte, der spezifischen Wärme etc. 141.
*Ostseebeobachtungen. 1254.
Ott, E. Problem aus der analytischen Mechanik. 162.
*—, A. Neue Farben. 546.
Oudemans. Schlussfehler wegen der sphäroidalen Gestalt der Erde. 30.
— Desaggregation des Zinns. 119.
— Längenbestimmung durch Sternbedeckungen und telegraphisch bestimmte Längenunterschiede von Madras, Singapore, Batavia. 32.
Oudemans, J. A. C. Kaiser's Beweis für das Prinzip des Foucault'schen Pendelversuchs. 180.
*— Drehungsvermögen der Chinaalkaloide. 595.
*Outerbridge, A. Das Spektroskop bei der Münzprobe. 547.
*— Elektrische Spektra von Metallen. 547.
Oxley, W. Neues Anemometer. 1057.
*Ozanam. Photographirung des Herzschlages. 607.
Ozon. 1182.

Paalzow, A. Elektromotorische Kraft von Flüssigkeitsketten. 914.
*Pacinotti, A. Absorptionsgefäss für das Bunsen'sche Element. 880.
— Neue magnet-elektrische Maschine. 1022.
*Painvin, L. Strahlensysteme. 480.
Palgrave, W. G. Winde in St. Thomas. 1099.
*— Meteorologie in West-Indien. 1157.
*Palmieri, L. Spektroskopische Beobachtungen der Vesuv-Sublimationen (3 Arb.). 546.
*— Die Vesuvlaven mit dem Spektroskop beobachtet. 546.
*— Metallthermometer. 720.
*— Constanthaltung der trockenen Säule. 880.
*— Elektro-magnetischer Seismograf. 1026.
*— Diagometer. 1026.
*— Sand, gefallen zu Neapel am 1./5. 1874. 1131.
*— Sand beim Sirocco 13./4. 1874. 1132.
*— magnetische Störungen bei der Sonnenfinsterniss 1870. 1169.
— Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität am Vesuv-

Observatorium und in Neapel. 1172.
PALMIERI, L. Aenderung des beweglichen Conduktors. 1173.
*— Beweglicher Conduktor. 1186.
*— Blitzschlag am Vesuv-Observatorium (2 Arb.). 1188.
— Beobachtungen zum Gesetze d. atmosphärischen Elektricität. 1188.
— Vesuvausbruch 26./4. 1872. 1314.
— Die Sublimationen des Vesuv. 1315.
— Vesuvberichte. 1317.
— Fumarolen beim Ausbruch am 26./4. 1872. 1317.
— Erdbeben von Calabrien und der Seismograph. 1327.
*— Der Seismograph und ferne Erdbeben (2 Arb.). 1327.
*— Vesuvausbruch 26./4. 1872. 1334.
*— Schlammausbrüche bei Cosenza. 1334.
*— Die Anzeigen des Seismographen. 1334.
*— Erdbebenstösse 1870 zu Neapel. 1334.
*— Umänderung einer Glasröhre durch eine Fumarole. 1334.
*— Nordlicht 4./2. 1872. 1445.
*— Oktobernordlicht 1870. 1445.
*PANCERI. Phosphorescenz von Polynoe. 556.
— Die leuchtenden Organe der Penatulen (2 Arb.). 556.
— Leuchtende Organe der Pirosoma und der Foladen (3 Arb.). 556.
— Licht von Phyllirhoe Bucephala (2 Arb.). 556. 557.
— Licht der Beroiden (2 Arb.). 556. 557.
— Leuchten des Fettes. 556.
— Sitz des Leuchtens bei den Medusen. 556.
— Ueber leuchtenden Schweiss. 556.
— Neue phosphorescirende Pennatula. 557.
— Zwei Fälle der Phosphorescenz. 557.
PANCERI. Licht der Schmetterlingsaugen. 557.
*PARKHURST. Verlust des Lichts im Raume. 504.
*— Schweif der Cometen. 1372.
PARVILLE, H. DE. Bestimmung der Richtung der Wolken 1055.
PARRY, J. Absorption von Wasserstoff durch Eisen. 321.
Passive Akustik 430.
*PASSOW, A. Der interozeanische Kanal. 1290.
PATERNÒ cf. PISATI. 71.
PAUL. Vervollkommnung in der Photographie. 608.
*PAULY, Ch. Klima und Epidemien. 1045.
*PAVIA. Anwendung des Wasserstoffs in der Luftschifffahrt. 252.
PAYER cf. WYPRECHT.) 1253.
*— Oesterreichisch - Ungarische Nordpolexpedition. 1254.
*PEAKE, A. Wirkung von Licht auf Salpetersäure. 607.
PEAUCELLIER und WAGNER. Homolographischer Apparat. 37.
PECHUEL - LÖSCHE. Polarlicht. 1435.
PELIGOT, E. Krystallisation des Glases. 118.
*PELLERI, J. Dampfmaschine von WOLFF. 698.
PELLET cf. CHAMPION. 69.
— Einwirkung von Wasserstoff auf Silbernitrat. 153.
*PÉRAUD, A. Gleiten des Vogels in der Luft. 196.
*PERNET. Schwankungen des Luftdrucks in Petersburg. 1086.
*PERREY. Erdbeben 1871. 1333.
*—, AL. Erdbeben von 1870. 1325.
*— Erdbeben 1840—1868. 1325.
*— Erdbeben 1870. 1332.
*— Supplemente zu den Erdbebenverzeichnissen. 1333.
*— Vulkane von Java. 1335.
PERRIER. Triangulation von Corsica. 24.
*PERRODON. Bewegung oblonger Geschosse in der Luft. 197.

*) WYPRECHT.

*PERROTTE. Magnetischer Wasserstandszeiger. 1025.
PERROTIN cf. GRUEY. 1422.
*PERRY, G. Polyedrische Concamerationen. 156.
*— Rotationsbewegung der Himmelskörper. 195.
*—, J. Magnetische Beobachtungen in Belgien. 1169.
*Perseiden. 1422.
*Persien. 1200.
*PETERS, T. W. Beobachtungen mit dem BESSEL'schen Pendelapparate. 198.
PETERSEN, H. cf. A. ERMAN. 1159.
PETRUSCHEVSKI, PH. Bestimmung der Magnetpole. 949.
PETTERSSON, O. Molekularvolumen isomorpher Salze. 139.
*PETERMANN. Arktische Campagne 1873. 1253.
*PETREQUIN. Klimatologie von Süd-Frankreich. 1146.
(*)PETTENKOFER. Diffusion in ein schwereres Gas. 316.
*—, v. Kohlensäuregehalt der Luft in der Libyschen Wüste. 1150.
*— Ozonbestimmung in der Luft. 1150.
*PETTIGREW. Thierische Bewegung (mehrere Arb.). 196.
*PETZHOLDT. Strukturbeziehung des Eises und der Krystallaxen. 595.
PFAFF, FR. Bewegung der Gletscher. 1294.
PFAUNDLER, L. Kampf ums Dasein unter den Molekülen. 81.
— Demonstrationsapparat für Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig auf einander stattfindender Schwingungen. 180.
*— Einfluss der Temperatur auf Wärme von chemischen Verbindungen. 744.
— Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig auf einander stattfindender Schwingungen. 405.
(*) PFEFFER. Beziehungen des Lichts zur Rückbildung von Eiweissstoffen. 606.
*PFILZER. Geschwindigkeit der Wasserbewegung in Holzpflanzen. 317.
PHILLIPS. Neue Chronometerspirale. 51.
*—, J. A. Grubenwasseranalyse. 1285.
PHIPSON. Chemische Wirkung des Sonnenlichts. 602.
Physik der Erde. 1027.
Physikalische Akustik. 331.
— Geographie. 1191.
Physiologische Akustik. 411.
— Optik. 625.
*Phosphorescenzorgane des Elater Noctilucus. 560.
Phosphorescenz. 555.
Photographie. 596.
*Photographische Nachahmung von Spitzen. 607.
Photometrie. 548.
*PIARRON DE MONDESIR. Erklärung des Dichtigkeitsmaximums des Wassers. 719.
PICCARD, T. Theorie des Gyroskops. 57.
*PICCINI, A. Neues Aräometer. 75.
PICHAULT. Graphische Darstellung des Dampfdruckes. 695.
PICKERING, E. Geometrische Lösung elektrischer Probleme. 906.
— Messung der Polarisation des Himmelslichtes. 570.
*PIERLOT. Chlorblei-Batterie. 880.
*PIERRE, J. Untersuchungen über Schwefelsäure. 746.
— Die Frühlingsfröste. 1065.
PIESSE, CH. H. Löslichkeit von Chlorblei in Glycerin. 304.
PINCHERLE, S. Capillaritäts-Oberfläche. 290.
*PIRONA. Hagel in Alexandrien. 1131.
PISANI, F. Meteorit von Huesca. 1428.
PISATI u. PATERNO. Bestimmung des spezifischen Gewichts von Cymol etc. 71.
— Ausdehnung des geschmolzenen Schwefels. 715.
PISSIS, A. Beziehung zwischen spec. Wärme und Atomgewicht. 777.

PLANAVERGUE, H. u. L. Theorie des Fluges. 196.
*PLANTAMOUR. Meteorologie von Genf und dem St. Bernhard 1873. 1045.
*—, E. Meteorologische Beobachtungen zu Genf 1874. 1147.
*— Höhen der Gewässer des Genfer Sees. 1268.
PLATEAU, J. Molekularerscheinungen der Flüssigkeiten. 289.
Platirung, elektrische mit Nickel. 935.
PLETTNER, F. Apparate für Curvenziehung. 405.
— Lichtreflexion an sphärischen Spiegeln. 483.
POCHHAMMER, L. Herstellung des Ausdrucks Δ F. 268.
Podometer. 44.
*POEY, A. Cyklone der Antillen und Sonnenflecke. 1107.
* — Classifikation der Wolken. 1112.
— Erdbeben und Sonnenflecke. 1323.
POGGENDORFF, J. C. Beobachtungen an der Elektromaschine. 847.
— Bemerkungen zur Elektromaschine. 848.
*— Elektromaschine zweiter Art. 850.
Polarexpedition. 1254.
Polarisation des Lichts. 560.
Polarlicht. 1430.
POLITZER. Trommelhöhlen-Katheter. 453.
— Wandtafeln für das Gehörorgan. 454.
*—, A. Innervation des M. t. tympani. 458.
*POLONI, G. Vertheilung des galvanischen Stromes. 845.
POMEL, A. Das Saharameer. 1195.
*PONCELET's Werke und angewandte Mechanik. 198.
*PONCI, L. Einfluss des Färbens auf die Seide. 281.
POSKE, F. Bestimmung der absoluten Schwingungszahl eines Tones. 338.
*POTIER, A. Folgerungen aus FRESNEL's Formel. 480.
*— Gleichheit der optischen und elektrischen Constanten. 845.
*POUCHET. Mittel bei der pneumatischen Telegraphie die Stelle, wo der Depeschencylinder aufgehalten ist, zu finden. 252.
*— Einfluss der Blendung der Augen auf die Farbe einiger Fische. 648.
PRANTL, K. Einfluss des Lichts auf das Wachsthum der Blätter. 621.
PRAZMOWSKI. Helioskop. 663.
— Chemischer Achromatismus. 604.
*PREHN M. Luftwiderstandgesetz. 250.
PREIS, K. Thermowecker. 706.
PRESTEL. Unvollkommenheit der Ozonometer. 1050.
— Barometerstand 22. Nov. 73 und Einfluss des Mondes auf das Wetter. 1080.
— Polarbanden als Aëroskop. 1112.
— Periodische Aenderungen des Ozongehalts. 1136.
PRESTWICH, J. Frühere Messungen von Tiefseetemperaturen. 1227.
PRETTNER. Ozongehalt der Luft zu Klagenfurt. 1136.
*—, J. Klimatische Vertheilung der Wärme in Kärnten. 1152.
— Klima von Kärnten. 1152.
Preussische Landestriangulation. 14.
*PRICE, C. Spontane Verbrennung. 747.
*PRINGSHEIM. Absorptionsspektra der Chlorophyllfarbstoffe. 547.
—, N. Absorptionsspektra der Chlorophyllfarbstoffe. 615.
PRIWOZNIK, E. Veränderung von Gusseisen durch schwefelhaltige Mineralwasser 134.
*PROELL, R. Graphische Dynamik. 199.
PROCTER, H. R. Fehler beim Abwiegen. 181.
PROCTOR, R. A. Das Universum. 1339.

PROCTOR, R. A. Das Universum. 1374.
PROST. Erschütterungen in Nizza. 1323.
Protuberanzenlitteratur. 1406.
*Protuberanzenvertheilung. 1406.
*Protuberanzen 1873 u. 1874. 1408.
*PROVENZALI. Intensität des Sonnenlichts. 554.
*— Wirkung der Atmosphäre auf die Sonnenstrahlung. 802.
*— Influenzmaschine. 864.
*— Aenderungen der magnetischen Intensität. 1171.
*PUCHOT, ED. Untersuchungen über Schwefelsäure. 746.
*PUISEUX. Säkulare Beschleunigung der Mondbewegung. 201.
PULUJ, J. Reibungsconstante der Luft als Funktion der Temperatur. 238.
*PURSER, J. Kinetische Kraft der Fluth. 227.
*— Regenbogen. 1379.
PURVIS. AMSLER's Planimeter. 42.
PUSCHL, C. Körperwärme und Aetherdichte. 85. 667. 772.
— Mitbewegung des Lichts in bewegten Medien. 471.
*— Beziehungen zwischen Absorption und Refraktion des Lichts. 480.
— Bewegung des Lichts in bewegten Medien. 481. *481.
(*) — Zusammenhang zwischen Absorption und Brechung. 504.
— Theorie der Gase. 693.
*— Modifikation der Gastheorie. 693.
*— Specifische Wärme des Kohlenstoffs. 772.

Quellen. 1281.
QUETELET, Ad. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf den Menschen. 176.
*— Ueber DE HEEN's Arbeit. 195.
*— Meteorologie von Belgien. 1045.
*— Meteorologen-Congress zu Wien. 1045.
*QUETELET, AD. Gleichzeitige meteorologische Beobachtungen auf der nördlichen Halbkugel. 1045.
*— Gleichzeitige meteorologische Beobachtungen. 1045.
*— Meteorologische Beobachtungen von Brüssel. 1145.
*— Periodische meteorologische Erscheinungen. 1145.
*— Mondfinsterniss 4./11. 1873. 1376.
*— Sonnenfinsterniss 26./5. 1873. 1407.
*— Augustmeteore 1874. 1422.
*— Novembermeteor 1873 (2 Arb.). 1422.
*— Augustmeteore 1873. 1422.
*— Meteore 27./11. 1872. 1425.
—, E. und TERBY. Nordlicht 4./2. 1874 (2 Arb.). 1440.
*—, Ad. Nordlichter 1869. 1444.
*— Nordlicht im Oktober 1870 und Gewitter 1870 in Belgien. 1444.
*— Nordlicht 7./1. 1873. 1445.
QUINCKE, G. Specifische Cohäsion der Flüssigkeiten. 290.
— Elektrische Ströme bei ungleichzeitigem Eintauchen zweier Quecksilberelektroden in verschiedenen Flüssigkeiten. 291.
— Bestimmung des Haupteinfallswinkels und Hauptazimuths für die verschiedenen FRAUNHOFER'schen Linien. 566.
(*)— Verhalten des polarisirten Lichtes bei der Beugung. 582.
— Elektrische Ströme beim Eintauchen von Quecksilberelektroden. 916.
*QUINTON, J. Meteorologische Beobachtungen zu Norwich. 1158.
QVANTEN, E. v. HELMHOLTZ'sche Vokallehre. 416.

RADDE, G. Ueber den Kaukasus. 1198.
*RADOULOVITSCH. Ozonerzeugung. 876.

Rae, J. Einige physikalische Eigenschaften des Eises (2 Arb.). 1292.
Rählmann. Farbenempfindung bei direktem und indirektem Sehen. 631.
— Schwellenwerthe der verschiedenen Spektralfarben. 631.
*Ragona. Periodische Aenderungen des Luftdrucks zu Rom. 1085.
*— Heftige Winde 1874. 1106.
*— Meteorologische Beobachtungen. 1158.
(*)— Atmosphärische Elektricität. 1187.
Rammelsberg, C. Krystallographische Beziehungen von S.-, As.- und Schwefelarsenverbindungen. 148.
— Krystallform und molekulare Modifikationen des Selens. 147.
(*)— Krystallographische und chemische Beziehungen einiger natürlicher Verbindungen. 595.
*Ramsay. Bewegungen des Wassers in den Pflanzen. 325.
— Geschichte des Rheins. 1269.
*Ramonda, F. Aneroidbarometer. 250.
Ranvier, L. Muskelspektrum. 540.
— Physiologie der gestreiften Muskeln. 1010.
*Ranyard. Photographische Irradiation. 607.
*— Photographien der Sonnenfinsterniss 12./12. 1871. 1409.
*— Coggia's Komet. 1358.
(*)Raoult. Absorption von Ammoniak durch Salzlösungen. 316.
— Absorption des Ammoniaks durch Salzlösungen. 320.
Rath, G. v. Tridymitkrystalle. 122.
— Krystallstudien über Quarz etc. 123.
*— Krystallisirte Kieselsäure in Meteoriten. 1429.
Raulin, V. Regengebiet auf dem atlantischen Ozean. 1121.
— Regengebiet im indischen und stillen Ozean. 1122.
*Raulin, V. Regenvertheilung auf der Balkanhalbinsel. 1131.
Rawson, R. W. Periodicität des Regenfalls. 1117.
— Regenfall zu Barbados. 1118.
*Rayet, G. Sonnenuhr. 62.
— Spektrum des Kometen Coggia. 528.
*— cf. C. André. 1045.
— cf. Wolf. 1355.
*— Spektrum des Kometen Coggia. 1358.
*Rayleigh. Statisches Theorem. 200.
— Theorie der Resonatoren. 335.
— Schwingungen von fast einfachen Systemen. 336.
*— Grenze der Feinheit der Spektrallinien. 542.
— Theorie der Beugungsgitter. 561.
Raynaud, A. Stromverzweigungen. 925.
— Elektrische Widerstandsmessung. 925.
*Reade. Wirkung von Strömungen auf den Meeresboden. 1255.
Refraktionsinstrumente. 650.
*Regen im November und Dezember 1872. 1130.
*Regen in den Vereinigten Staaten. 1132.
*Regenbeobachtungen nach dem niederl. meteor. Jahrbuch. 1131.
Regenbogen. 1376.
*Regenfall zu Zi-Ka-Wei. 1131.
Regenfall auf den britischen Inseln. 1116.
*Regenmenge Grossbritanniens. 1131.
*Regenfall zu San Juan. 1132.
*Regenfall im Côte d'or. 1132.
*Regenverhältnisse zu San Francisco. 1132.
Regnon, P. de. Passivität des Eisens. 89. *973.
Reich. Ophthalmometrische Messungen. 625.
*— Farbenempfindung an der Netzhautperipherie. 633.
*— Subjektive Erscheinungen bei gesteigertem intraokularem Druck. 646.

REICHARDT, E. Die neuen Aequivalentzahlen. 135.
*— Brüchigkeit von Platin. 158.
— Siedepunkt des Chloroforms. 752.
— Veränderung des Quell- und Flusswassers. 1282. 1284.
*REIMANN. Dialyse in der Färberei 317.
REITZ, C. H. Wasserstandszeiger. 1275.
RENARD, A. Passivität d. Eisens. 89. 90.
RENDU. Die Gletscher Savoyens. 1296.
*RENOU. Höhen des Neuenburger Sees. 1269.
*Reorganisation des meteorologischen Beobachtungssystems in Russland. 1044.
*REVY, J. J. Die grossen Flüsse Nordamerikas. 1280.
*— Der Parana. 1280.
*Report über Bestimmung der Pferdekraft von Dampfkesseln. 698.
Report über das SIEMENS'sche Pyrometer. 710.
RESAL. Zeichnung von Kreisbogen. 60.
— Bewegung des konischen Pendels (2 Arb.). 164.
— Theorie des Stosses. 165.
— Zwei Eigenschaften der balistischen Kurve. 165.
— Wellenbewegung eines Wagenzuges beim Stosse. 166.
— Uebertragung der Bewegung durch Taue. 167.
— Bericht über Sarrau's Arbeit. 184.
*— Allgemeine Mechanik. 202.
— Ziehen kleiner Bogen mittels eines elastischen Stabes. 262.
— Theorie der Meereswellen. 219.
*— Monge als Erklärer der Klangfarben. 408.
— Suremain-Missery's, akustomusikalische Theorie. 424.
*RESPIGHI. Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers. 1402.
*— Corona. 1406.
*— cf. TACCHINI. 1408.
REULEAUX. Theoretische Kinematik. 179.
REUSCH, F. E. und H. v. RATH. Farbenschillernde Quarze. 122.
REUSCH, F. E. Diffusion zwischen trockener und feuchter Luft. 318.
*REUTER. Meteorologische Beobachtungen von Luxemburg. 1145.
REYE. Ueber irdische und solare Tromben. 1033.
REYNOLDS, O. Wirkung von Säure auf das Innere von Eisendraht. 152.
— Suspension einer Kugel durch einen Wasserstrahl. 226.
— Störung des Schalles durch Nebel. 365.
— Brechung des Schalles. 367.
— Fortpflanzung des Schalles im Nebel. 412.
— Schallbrechung durch die Atmosphäre. 413.
— Kräfte bei Verdampfung etc. von einer Oberfläche. 673.
*— Condensirung von Luft und Dampf auf kalten Flächen. 759.
*— Kräfte verursacht durch Verdampfung. 760.
*— Versuche über Explosion von Glasröhren. 761.
— Wirkung der elektrischen Entladung. 874.
— Oberflächenkräfte bei Mittheilung von Wärme. 805.
— Kräfte bei Verdampfung etc. 805.
*— Elektrodynamische Wirkung der Induction 987.
(*)— Spalten der Bäume durch den Blitz. 1187.
(*)— Elektrische Eigenschaften der Wolken. 1187.
*— Kometen. 1372.
*— Elektrische- und Sonnen-Corona. 1406.
(*)— Kometen, Corona und Nordlicht. 1444.
RIBAN, J. Isomerie des Terenbenthens und Terebens. 125.
— Isoterebenthen. 586.
RICHARD, H. LEGRADY's Glasschneider. 60.

*Riche. Ueber Legirungen. 75.
— Legirungen. 121.
*— Metalllegirungen. 760.
*Richter, C. Th. Ausstellungsbericht. 61.
—, E. Gletscherphänomen. 1293.
Ricq. Gesetz der Explosionen. 183.
— Bestimmung des Gesetzes des Druckes der Pulvergase. 183.
Rédier's Erduhr. 53.
Ridout, R. H. Giftheber. 248.
*— Ventil. 251.
Riecke, E. Theorie der dielektrischen Mittel. 814.
— Gesetze der Voltainduktion. 828.
— Molekularbewegung zweier Theilchen etc. 830.
Riess, P. Elektrophormaschine. 846.
*— Wirkungsweise der Elektrophormaschine. 850.
— Influenz eines Nichtleiters. 852.
*— Entladung der Leydener Flasche. 876.
*Rigg, A. Energie der Imponderabilien. 676.
(*)Righi, A. Zusammensetzung schwingender Bewegungen. 411.
*— Princip von Volta. 927.
*Rikatscheff. Tägliche Aenderungen der Temperatur in St. Petersburg. 1078.
— Vertheilung des Luftdrucks im europäischen Russland. 1085.
Ringe. 1376.
*Ripping, J. S. Erdbeben 1869. 1384.
*Risler u. Walther. Schlamm des Genfer Sees. 1256.
*Ritsert, G. Curve leicht haftender Körperchen auf einer krummen Fläche. 328.
Ritter, E. Schwarzer Phosphor. 94.
Rive, A. de la. Wirkung des Magnetismus auf elektrische Entladung. 978.
*— Rotation der elektrischen Entladung. 986.
*Robertson, D. Sedimentirung in frischem Salzwasser. 158.
*—, J. Bewegungsmechanismus. 699.
*Roberts, Ch. Aetherische Oele. 505.
— cf. Lockyer. 517.
—, S. Condensator bei Elektrisirmaschinen. 863.
(*)Robin u. Laboulbène. Phosphorescenzorgane des Elater noctilucus. 557.
*Roche, C. Photographie auf Holz. 607.
—, F. Elektrolytische Untersuchungen. 930.
*— Barometerformel. 1059.
*—, E. Constitution des Sonnensystems. 1372.
*— Verdunkelung der Sonne durch einen trockenen Nebel. 1111.
Rockwood, C. G. Erdbebenverzeichniss. 1325.
*Rocky mountains. 1290.
Rodenbach, C. Vergleichung der Längenmaassstäbe. 13.
*Rodriguez. Verbesserte Photolitho- und Photozinkographie. 609.
*Rodwell, G. F. Kleine Bewegungen zu vervielfachen. 198.
— Ausdehnungscoefficient des Paraffins. 714.
— Wirkung von Wärme auf Silberjodid. 714.
Röhrs, J. H. Sphärische und cylindrische Bewegung in einer zähen Flüssigkeit. 216.
*Röntgen. Beziehung zwischen den beiden specifischen Wärmen. 774.
— Bestimmung von isothermen Flächen in Krystallen. 791.
— Bestimmung der Sonnenstrahlung. 795.
— Fortführende Entladung der Elektricität. 870.
*Rött, C. G. Wirkung von Wärme auf Magnete. 970.
*Rogers, F. Mechanismus zur Nachahmung geistiger Processe. 195.

*ROGERS, R. E. EATON's neues einprismiges Spektroskop. 659.
ROHLFS, G. Expedition in die libysche Wüste. 1068. *1200.
— Binnensee in Algier. 1196.
ROITI, ANT. Elektromotorische Wirkung eines Solenoids. 981.
*— Wesen des elektrischen Stromes. 844.
ROLLETT, A. Erregbarkeit verschiedener Nervmuskel-Apparate. 1002.
ROMANES, G. J. Regenbogen. 1379.
*RONZONI, C. Theorie der linearen Ströme. 845.
ROOD, O. N. Optische Methode die Schwingungen fester Körper zu studiren. 399.
— Ocularmikrometer. 542.
(*)— Dauer der Blitze. 1187.
*ROOT. Molekularbewegung. 154.
ROPER. Heissluftmaschine. 696.
*ROSA, P. Sonnenthätigkeit und Regenfall. 1133.
*— Zusammenhang zwischen den Sonnenphänomenen und dem Erdmagnetismus. 1171.
— Photosphärische Erscheinungen. 1392.
— Sonnendurchmesser. 1393.
*— Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers. 1394.
*ROSE, G. Ausgebildete Krystalle von Chlornatrium. 159.
(*)— Diamant und Graphit in hoher Temperatur. 159.
— Meteoreisen von Iquique. 1426.
*ROSELEUR. Controlliren der sich niederschlagenden Metallmenge beim galvanischen Vergolden. 937.
*ROSENKRANZ, P. H. Ueber Wassermesser. 229.
*ROSENSTIEHL, A. Färbende Substanz des Krapp. 547.
ROSCOE, H. E. DALTON's Atomtafel. 139.
*— Corrosion von Bleibehältern für heisses Wasser. 159.
— u. A. SCHUSTER. Absorptionsspectra von K u. Na bei niedriger Temperatur. 518.
*ROSCOE, H. E. JANSSEN's und LOCKYER's Entdeckung. 545.
— Selbstregistrirende Methode zur Messung der chemischen Intensität des Tageslichts. 602.
*— Meteorologische Lichtmessungen. 1058.
ROSSE, EARL of. Selenphotometer. 554.
*— Wärmestrahlung des Mondes. 802.
— Widerstand des Selens. 888.
*ROSSETTI, FR. Induktionsvermögen der dielektrischen Körper. 844.
*— Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Reibungselektricität. 850.
— Umkehrung des Stromes bei der HOLTZ'schen Maschine. 859.
— Studien über den Strom der Elektrisirmaschine. 860.
— Arbeitsleistung bei der HOLTZ'schen Maschine. 861.
*— Elektrischer Versuch. 863.
*— Induktionswirkung der dielektrischen Körper. 869.
*—, E. Elektrisches Experiment. 947.
*—, F. Dielektricitätsconstante. 986.
*ROSSI, DE. Erdbeben Januar 1873. 1335.
*— Erdbeben Februar bis April 1873. 1336.
*ROSSEL, G. Widerstand der hauptsächlichsten Metalle. 280.
*ROSSBACH, M. J. Rythmische Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen. 195.
*ROTHE, C. cf. LORENZ. 1044.
ROTH, FR. Nordlicht 4./2. 1874. 1440.
ROUDAIRE. Der Meridian von Biskra. 21.
— Binnenmeer in Algier. 1195. (2 Arb.)
*ROULET. Doppelter Regenbogen. 1379.
*ROUSSEL cf. BARRÉ. 1171.
*ROUTH. Stabilität eines dynamischen Systems. 202.

ROUTLEDGE, R. Specifisches Gewicht und Volumen. 68.
— Suspension einer Kugel durch einen Wasserstrahl. 226.
(*)— Zusammensetzung des Ammoniumamalgams. 324.
*ROUX. Explosive Stoffe. 744.
*— Verschiedene Arten der Explosion. 747.
ROUX u. SARRAU. Ueber die explosiven Substanzen. 183.
— — Explosion des Pulvers. 183.
ROWLAND, H. A. Magnetisirbarkeit von Nickel und Cobalt. 952.
*ROYERS, W. A. Collimator und Maschine für persönliche Gleichung. 62.
ROYSTON-PIGOTT, G. W. Kreisförmige Sonnenspektra. 652.
— cf. BEAUMONT. 654.
*RUE, W. DE LA. Photographischer Apparat für den Venusdurchgang nach JANSSEN's Methode. 657.
*RÜDGISCH, v. BREITHAUPT'scher Normal-Apparat. 61.
(*)RÜDORFF, F. Löslichkeit von Salzgemischen. 315.
— Das BUNSEN'sche Photometer. 552.
*RUNDELL, W. Tägliche Schwankungen d. Barometers und Thermometers auf Mt. Washington. 1078.
— Schwankungen des Luftdrucks auf Mt. Washington. 1084.
RUMPF, J. Albitkrystalle. 148.
RUSSEL, W. J. Wirkung von Wasserstoff auf Silber. 153.
*RYSSELBERGHE's, VAN, meteorologisches System. 1048.
*— Universelles meteorologisches System. 1059.

*SABINE, E. Beiträge zum Erdmagnetismus. 1170.
*— Magnetischer Nordpol 1842. 1169.
SACHS, C. Untersuchung über Querdurchströmung des Froschmuskels. 988.
SACHSSE, R. Regelmässigkeit bei der Diffusion von Salzen. 300.
*SAWYER, E. Gewitter zu Brighton. 1189.
*SADEBECK, A. Krystallisation von Bleiglanz. 156.
*SAFARIK, A. Chemische Constitution der chlor- und fluorhaltigen Silikate. 157.
(*)— Horizontalpendel. 163.
*— Sichtbarkeit der dunkeln Halbkugel der Venus. 1374.
*— Monderforschung. 1376.
SAGNIER, H. Mondatmosphäre. 1369.
*— Färbung der untergehenden Sonne. 1379.
SAINT-GERMAIN, DE. Dauer der Oscillationen des zusammengesetzten Pendels. 187.
*SAINT-ROBERT, DE. Bestimmung der Höhen unzugänglicher Berge. 1085.
— Mechanik, Hypsometrie. 185.
*— Mechanik und Hypsometrie. 250.
*SALAVERRY. Der Marañon. 1279.
*SALDINI. Dampfmaschinen auf der Wiener Ausstellung. 699.
SALET. Vertheilung der Banden in primären Spektren. 519.
(*)SALISBURY. Spektrallinien bei niedriger Temperatur. 542.
SALLERON. Prüfung auf Alkohol. 294.
(*) SALVETAT. Durchdringbarkeit des Porzellans. 316.
SALZMANN, M. Siedepunkt des Glycerins. 751.
*SAMELSOHN. Eine Art monocularer Relief-Anschauung. 647.
*SANDE-BAKHUYZEN, F. V. DE. Niederländische Expedition für den Venusdurchgang. 1374.
SANDE-BAKHUYZEN, V. D. Bildung des schwarzen Tropfens. 1361.
*SANDS, E. F. Meteorologische Beobachtungen in den Vereinigten Staaten. 1145.
— Astronomisch-meteorologische Beobachtungen in den Vereinigten Staaten. 1343.

SANG, E. Bewegung der Flüssigkeit in Krystallhohlräumen. 110.
SANSON, A. Arbeitsfähigkeit der Pferde. 178.
*SANTAGATA. Wirkung des elektrischen Funkens auf Gase. 937.
SARASIN, E. Wirkung des Magnetismus auf elektrische Entladung. 978.
*— Rotation der electrischen Entladung. 986.
SARRAU cf. ROUX. 183.
—, E. Wirkung des Pulvers. 184.
*— Explosive Stoffe. 744.
*— Verschiedene Arten der Explosion. 747.
* SARRE. Hydropneumatische Pumpe. 229.
— Feuerkugel. 1421.
(*) SARTIAUX, A. cf. FAUTRAT. 1151.
*SAYNO. Anwendungen der archimedischen Spirale. 198.
*SCACCHI, A. Bericht über eine Arbeit PALMIERI's. 1188.
— Vesuvmineralien vom April 1872. 1316.
— Ursprung der vulkanischen Asche. 1317.
*SCARPELLINI. Ozonometrische Beobachtungen. 1190.
*SCHAEFFER. Galvanische Verkupferung. 937.
*SCHAFARIK cf. SAFARIK. 1375.
*SCHALLE. Beleuchtungsapparat zur Laringoskopie. 460.
* SCHAPRINGER. Nutzen der Schnecke. 458.
SCHAFFT, A. Isomerie und Strukturtheorie. 141.
*SCHAUSS, J. Glimmer und seine Verwendung 159.
*SCHEFFLER, H. Theorie der Wärme. 669.
*SCHÜBLER. Pflanzenwelt Norwegens. 1044.
SCHELL, W. Beschleunigungszustand des ebenen unveränderlichen in der Ebene beweglichen Systems. 170.
*SCHELLANDER. Magnetische Deklination am adriatischen Meere. 1170.
SCHENK. Veränderlichkeit der Gasspektra. 543.
*SCHENZL, G. Ungarische Jahrbücher der Meteorologie. 1149.
SCHERBATSCHEFF (w) cf. TSCHERBATSCHEW. Uebersättigte Lösungen hydratischer Salze. 308.
*SCHERING. Verallgemeinerung der POISSON-JACOBI'schen Störungsformel. 200.
* —, E. HAMILTON-JAKOBI'sche Theorie für gewisse Kräfte. 202.
* SCHEURER-KESTNER. Apparat zum Messen des Zuges in Schornsteinen. 251.
SCHIAPARELLI, G. V. Vorläufer des Kopernikus. 188.
— Repulsionskraft der Kometen. 1352.
*— TEMPEL's Komet. 1372.
*— Hyperbolische Bahnen der Kometen. 1372.
*— Der Komet 1862 III. 1372.
*— Bildung der Kometenschweife. 1372.
*— Sternschnuppen. 1422.
*— Komet 1872. 1423.
*— COULVIER-GRAVIER's Sternschnuppenbeobachtungen. 1424.
(*) SCHIFFERDECKER cf. MICHAELIS. 154.
SCHILLER, N. Elektrische Schwingungen. 983.
*SCHILLING, N. H. Ueber GIROUD's Apparate. 251.
—, N. v. Strömungen in der Luft und im Meere. 1102. 1249.
*SCHJELLERUP. Mondelemente. 200.
SCHLAGDENHAUFFEN. Löslichkeit von Chininsalzen im Wasser. 305.
* SCHLAGINTWEIT-SAKÜNLÜNSKI. Mikrostruktur der Nephrite. 157.
SCHLEINITZ, v. Expedition der Gazelle. 1211.
*SCHLIEPHAKE. Einwirkung des galvanischen Stroms auf das Auge. 647.
SCHLIEPHACKE, H. Wirkung des galvanischen Stromes auf das Auge. 1012.

Schlösing, Th. Absorption des Ammoniaks durch die Pflanzen. 324.
*— Constitution der Augite. 158.
*Schlotter, H. Mechanisches Prinzip des Fluges. 252.
*Schmarda, L. K. Thiergeographie. 1201.
*Schmelzbarkeit des Arsens. 760.
Schmelzen des Metermetalls. 3.
Schmick, J. H. Aralo-Caspische Niederung. 1237.
— Fluthphänomen und Schwankungen des Seespiegels. 1237.
Schmidt. Braunsteinelement. 879.
—, A. Ueber Mallet's Ansicht von dem Schmelzen der Metalle. 755.
*—, C. Hydrologische Untersuchungen. 228.
— Die Seen der Bittersalzlinie. 1255.
*— Mineralöl am Irtisch und Jenisei. 1280.
—, Ch. A. Beziehungen der Brechung des Lichts zur Dichtigkeit und dem Atomgewicht. 98.
*—, G. Ausfluss der Gase. 693.
— Gemischte Expansion. 695.
*—, J. Temperatur des März 1874 zu Athen. 1077.
*—, J. F. J. Vulkanstudien. 1333.
*— Vulkanstudien. 1336.
*— Sonnenflecke. 1404.
*—, W. Lichtbrechung im Wasser. 505.
— Brechung des Lichts in Gläsern. 505.
Schmoll, A. Spiegeldiopter-Wage. 45.
*Schnauss. Zauberphotographien. 607.
*— Mondscheinphotographieen. 609.
Schneebeli. H. Ueber den Hipp'schen Fallapparat. 191.
— Theorie des Stosses. 254.
— Theorie der Orgelpfeifen. 355.
*Schneider. Quellen von Trentschin-Teplitz. 1284.
*Schnelles Telegraphiren. 1024.
Schnetzler, J. B. Einfluss des Lichts auf Froschlarven. 623.
*Schoder, H. Wärmemittel von Canstadt und Calw. 1077.
*— Bewölkung von Stuttgart. 1112.
Schöler, H. Grundfarben des gesunden Auges. 633.
Schön, W. Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung. 633.
*— Farbenempfindung. 647.
*— Lehre vom Gesichtsfeld. 647.
*— und Mosso. Wettstreit des Sehfeldes. 647.
*—'s Raddrehung des Auges. 648.
(*) Schoene, E. Löslichkeit des Ozon. 316.
*— Ozon. 1190.
Schönemann. Zeichenspiegel. 60.
* Schönfeld, E. Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. 1371.
Schorlemmer, C. Siedepunkt der Paraffine. 754.
*— Siedepunkt des Methyl-Hexyl-Carbinol. 761.
Schott. Säkulare Aenderungen der Deklination. 1165.
*Schottische Gesellschaft für Meteorologie. 1150.
*— meteorologische Beobachtungen. 1155.
Schrauf, A. Klinoquadratisches und klinohexagonales System. 147.
*— Blätterdurchgang beim Quarz. 157.
(*) — Merkwürdiger Diamantkrystall. 595.
— Thermoelektrische Eigenschaften von Mineralien. 941.
*Schreiber, G. Apparate zur Tiefseemessung. 1255.
—, J. Lehre von der Aphasie. 457.
—, P. Ueber Höltschl's Entgegnung. 1054.
Schrenck, L. v. Strömungen im Ochotskischen Meere. 1222.
*Schio, da. Meteorologische Beobachtungen von Vicenza. 1156.

SCHRÖDER, H. Dichtigkeitsmessungen. 71.
— Volumconstitution fester Körper. 135.
— Volumconstitution einiger Gruppen von Mineralien. 136.
—, H. Volumconstitution einiger Oxyde. 137.
SCHRÖTTER, v. Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen. 87. 88.
*SCHUBERTH, H. Venusdurchgang. 1374.
*SCHUCKE. Sternschnuppen. 1423.
(*) SCHÜNGEL. Aenderung der Tonhöhe durch Ortsveränderung der Schallquelle. 410.
*SCHÜTZENBERGER. Absorption von Sauerstoff durch Hefe. 324.
SCHULTZ-SELLACK, E. Berichtigung. 597.
— Direkte Photographie der Sonnenprotuberanzen. 605.
SCHUMANN, ED. Rotation der Erde. 169.
SCHUR, W. Nebensonne am 30. April 74. 1377.
*SCHUSTER, A. Merkwürdige optische Erscheinung. 505.
— cf. ROSCOE. 518.
— Einfluss der Temperatur und des Drucks auf Verbreiterung der Spektrallinien. 543.
*— Ueber das OHM'sche Gesetz. 846.
— Einseitige Leitungsfähigkeit. 898.
— Magnetischer Kupferdraht. 967.
— Einseitige Leitung. 979.
SCHWARZENBACH. Vergolden von Glas. 121.
(*) SCHWEIKERT. Gehalt an Glycerin aus dem specifischem Gewicht bestimmt. 75.
SCHWEINFURTH's Reisen im inneren Afrika. 1279.
*—'s Reisen. 1279.
SCHWENDLER, L. Telegraphisches Gegensprechen. 1021.
— Erdströme. 1167.
SCOTT, R. H. und W. GALLOWAY. Zusammenhang zwischen Grubenexplosionen und dem Wetter 1872. 1039.
*— Bemerkungen über das Wetter im Oktober 1874. 1048.
*— Klima der Vancouver Insel. 1149.
*— Meteorologie der Vancouver Insel. 1158.
*— Meteorologische Beobachtung auf der St. Paul's Insel. 1158.
*— DE LA RUE's telegraphisches Anemometer. 1059.
*— Windregistrirungen. 1060.
*— Planimeter für meteorologische Instrumente. 1060.
— Ueber die Beziehung zwischen der geschätzten Windstärke und der Windgeschwindigkeit. 1087.
— Beziehungen zwischen Geschwindigkeit des Windes und Windstärke. 1100.
*— Meteorologie im südlichsten Theile des indischen Ozeans. 1158.
*— Meteorologie der antarktischen Regionen. 1147.
SEBERT cf. DEPREZ. 182.
*— Mechanische Eigenschaften der Hölzer. 280.
SEARS, D. Magnetismus von weichem Eisen. 960.
*SECCHI, A. und E. FERGOLA. Längendifferenz zwischen Neapel und Rom (2 Arb.). 63.
*— Einheit der Kräfte, Wärme und Licht. 481.
*— Beobachtung von Sonnenprotuberanzen. 524.
— Spektrum der Cometen. 529.
— Spektrum des Cometen Coggia (3 Arb.). 529.
*— Gitter für Spektralbeobachtungen von Protuberanzen. 530.
— Ueber das Spektrum d. Wasserdampfes. 537.
— Eisenspektrum. 543
(*)— Beobachtungen des Venusdurchganges. 545.
— Bestimmung der Sonnentemperatur. 553.

*SECCHI. Einheit der physikalischen Kräfte. 845.
*—'s Meteorograph. 1059.
*— Spektroskopisches über die Cometen 2 und 3. 1874. 1372.
*— Der Coggia'sche Comet. 1358.
— Bestimmung der Sonnentemperatur. 1380.
— Beobachtung der Sonnenfinsterniss 10/10. 1874. 1400.
*— Spektrallinie der Sonnencorona. 1402.
*— Sonnentemperatur — Meteore — Sonnenflecke. 1403.
*— cf. TACCHINI. 1404.
*— Sonnenflecke. 1404.
*— u. TACCHINI. Protuberanzen 1872. 1406.
*—, LORENZONI, TACCHINI. Spektroskopische Untersuchungen d. Sonnenrandes. 1406.
*— Protuberanzen (2 Arb.). 1406.
*— Protuberanzen, Flecke, Corona (5 Arb.). 1407.
*— Meteore 27/11. 1872. 1425.
*— Sonnenfinsterniss im Oktober 1874. 1408.
SECRETAN. Astronomische Objective v. grossen Dimensionen. 651.
(*)SEDLACZEK. Neuer Heber. 249.
SEEBACH, K. v. Das mitteldeutsche Erdbeben 6/3. 1872. 1328.
(*)SEEBECK, Ad. Schallbewegung in Röhren. 411.
Seeen. 1255.
*Seeen mit 2 Ausflüssen (Briefe). 1269.
SEELHEIM, F. Salzgehalte der Scheldemündungen. 1270.
*SEILER. Neue Spaltvorrichtungen. 664.
SEIFFERTITZ, v. Nebensonne 30/4. 1874. 1377.
SELL, E. Stickoxyd-Schwefelkohlenstofflicht. 604.
SELLACK cf. SCHULTZ-SELLACK.
*SELMI, A. Brennmaterialien. 748.
*SENATOR, H. Untersuchungen über Wärmebildung und Stoffwechsel. 749.
SERPIERI. Erdbeben am 12. März. 1326.
*SERPIERI. Elektrische Störungen beim Erdbeben. 1336.
*— Sternschnuppen 12./12. 1873. 1422.
*— Zodiakallicht 12/12. 73. 1444.
*SERRANY u. FATIGATI. Diffraktion des Schalles. 409.
SERRANO, H. u. FATIGATI. Mechanisches Wärmeäquivalent. 674.
*SERRET. LAGRANGE's Werke. 198.
*— Ueberschwemmungen der Garonne. 1280.
(*)SETSCHENOW. Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen. 325.
*— Absorptiometrie. 325.
SEVOZ. Absorption von Gasen durch Eisendrähte. 319.
*SEXE, A. Wagebalken und Schwerpunkt. 197.
*SEYDL. Merkwürdiger Blitzschlag. 1189.
SHARPLES, S. P. Krystalle von Zink. 102.
— Veränderung eines Zinnüberzugs. 124.
*SIACCI. Problem der drei Körper. 200.
— cf. TILLY. 187.
*SIDEBOTHAM, J. Aehnlichkeit von Krystallformen mit vegetabilischen Formen. 156.
*SIEGFRIED. Die Gletscher der Schweiz. 1306.
— cf. GARMAN. 259.
*SIEMENS. Dampfinjektor. 250.
*— Brennstoff. 748.
— Universalgalvanometer. 881.
— Capillar-Galvanoskop. 883.
— Widerstand von galvanischen Ketten. 905.
*— u. HALSKE. Elektrische Lampe. 947.
— — Dosenschnellschriftgeber. 1017.
— Theorie submariner Telegraphenleitungen. 1023.
SILJESTRÖM, P. A. Verhältniss zwischen den Dichtigkeits- und Elasticitäts-Veränderungen der Gase. 231.

*SILLIMAN, W. J. Venusdurchgang. 1375.
*— Meteoreisen von Shingle springs. 1430.
SILVESTRI, O. Ueber Krystallisation des Schwefels. 104.
—, C. Schwefelkrystalle. 147.
— Ausbruch des Aetna 1874. 1318.
*—, H. Die Aetnaeruption 1874. 1334.
SIMONIN. Boraxsee. 1257.
*SIMONY, O. Neue Molekulartheorie. 199.
—, FR. Temperatur des Königssees. 1259.
SIRE, G. Neue Demonstration des archimedischen Prinzips. 225.
*— Haarhygrometer. 1059.
*SIVEL cf. CROCÉ-SPINELLI. 1048.
— cf. SPINELLI. 537.
SKEY, W. Bildung von Schwefelgold. 133.
— Absorption von Rosanilin etc. durch kieselsäurehaltige Körper. 322.
*— Wärmeentwickelung. 747.
*SLABY, A. Bewegung eines schweren Punktes auf einer rotirenden Bahn. 199.
SLAWIK, F. Elektrolyse des Kaliumphenylacetats. 932.
SMITH, H. Veränderlichkeit des Knotens in den Orgelpfeifen. 376.
— Physikalische Vorgänge an der Mündung der Orgelpfeifen. 376.
— Tonerzeugung in den Orgelpfeifen. 376.
*—, H. L. Grosse Pyramide. 197. (2 Arb.)
—, L. Phosphorkrystalle. 128.
— Meteoreisen von HOWARD. 1426.
*—, R. Wirkung von Druck auf Bausteine. 157.
—, R. A. Die festen Körper in der Atmosphäre. 1042.
— Ein Nebel in Island. 1111.
*— Prüfung des Wassers auf organische Stoffe. 1284.
*SMITH, T. Feldtelegraphie. 1025.
*— Ein Florida-Cyclon. 1156.
*SMITHSON. Metallspiegel für Teleskope. 649.
SMYTH, P. Die grosse Pyramide. 185.
*Snake-Fluss. 1284.
SNELLEN u. LANDOLT. Ophthalmometrologie. 641.
*—, M. Wagehygrometer. 1059.
— Zur Hygrometrie. 1108.
*SOLE. Wirkung des Lichtes auf den elektrischen Widerstand des Selens. 927.
*SOLVAY, E. Hervorbringung der Elektricität. 1190.
*SOMOF, J. Vereinfachung der GAUSS'schen Methode zur Bestimmung der Anziehung etc. 200.
SONKLAR, C. v. Menge des verdunstenden Wassers. 1109.
Sonnenbeobachtungen. 1380.
* Sonnenfinsterniss-beobachtungen. 1157.
Sonnenfinsternisse. 1380.
*Sonnenfinsterniss Dec. 1870. 1407. (Arbeiten der Gelehrten von Manchester.)
*Sonnenfinsterniss 1870. 1407.
*Sonnenfinsternisse. 1407.
*Sonnenfinsterniss 1874 in Afrika. 1408.
*Sonnenfinsterniss und Venusdurchgang. 1408.
Sonnenflecken und Regenmengen. 1113.
Sonnenparallaxe bestimmt nach der Beobachtung der kleinen Planeten. 1400.
*Sonnenrand. 1406.
SONSTADT, E. Methode der specifischen Gewichtsbestimmung. 68.
*SORBY, H. C. Farben der herbstlichen Blätter. 547.
*— Färbende Substanzen der Blätter und Blüthen. 622.
— Astronomische Spekulationen in Beziehung zur Geologie. 1192.
*— Geologische Betrachtungen über astronomische Entdeckungen. 1371.

(*)SORET. Spektroskop mit fluorescirendem Ocular. 659. 542.
*—, J. L. Temperatur der Sonne. 545.
— Polarisationserscheinungen durch Diffusion. 573. (2 Arb.)
*SOUFFLET. Beziehungen zwischen den äquinoktialen Jahren etc. 62.
*SOUILLART. Theorie der Jupitertrabanten. 202.
Sparsamer Dampfgebrauch. 698.
Spektrum. 506.
Spektroskop, Das. 659.
SPENCE, P. Wirkung der Kälte auf Eisen. 278. (2 Arb.)
*— Nordlicht 15/4. 1868. 1445.
— Erwärmung eines Diamanten. 759.
*SPENCER. Physikalische Axiome. 154.
Spiegel und Spiegelinstrumente. 648.
Spiegelung des Lichts. 481.
SPINELLI cf. CROCA.
*SPINZIG. Epidemische Krankheiten und meteorologische Einflüsse. 1148.
*SPÖRER, G. Strömungen in der Sonnenatmosphäre. 1399.
*— Beobachtung der Sonnenflecke zu Anclam. 1399.
— Beobachtungen von Sonnenflecken und Protuberanzen. 1395.
SPOTTISWOODE, W. Farbencombinationen durch Polarisation. 580.
*— Polarisation des Lichtes. 582.
*— Combinationen der Farben. 646.
SPRENGEL, H. Neue Klasse von Explosivkörpern. 129.
(*)— Bestimmung des specifischen Gewichts. 75.
Sprengkraft verschiedener Sprengpulver. 128.
(*)SPRINGMÜHL, F. cf. O. E. MEYER. 249.
STAHLBERGER, E. Rheobathometer. 1231.
STAHLBERGER, E. Ebbe und Fluth bei Fiume. 1232.
*STAS, J. S. Chemische Statik. 158.
*STAMMESHAUS, W. Vergrösserung des Augenspiegelbildes. 646
— Lage der Netzhautschale. 629.
(*)STEARN u. LEE. Verbreiterung der F-Linie im H-Spektrum. 543.
*STEBNIZKY, J. Schneegrenze im Kaukasus. 1291.
*STEENSTRUP. Küsten von Nord-Grönland. 1253.
*STEFAN. Verdampfung. 760.
*— Versuche über Verdampfung. 693.
— Theorie der magnetischen Kräfte. 832. 950.
— Scheinbare Adhäsion. 325.
*STEFANELLI cf. MARANGONI. 296.
*STEFANI, A. Funktion der halbcirkelförmigen Kanäle. 459.
*STEIN, W. Ursache des Leuchtens der Flamme. 504. 798.
*— Entleuchtung der Flamme durch Stickstoff. 798.
(*)— Heliopiktor. 606.
*— Spektralanalyse gefärbter Gläser und Flüssigkeiten. 543.
—, S. TH. Der Heliopiktor. 664.
STEINER, J. Immunität des Zitterrochen. 994.
*STELZER. Löslichkeit von arseniger Säure. 317.
STEPHAN. Scheinbarer Durchmesser der Fixsterne. 463.
(*)— Methode den Fixsterndurchmesser zu schätzen. 1371.
Sternschnuppen. 1409.
*Sternschnuppen-Nachrichten. 1425.
*STEVENSON, R. L. Wärmeeinfluss der Wälder. 1047.
*—, TH. Maximum und Minimum der Seetemperaturen. 1255.
STEWARD, J. H. Aneroid mit automatischer Registrirung. 1056.
STEWART, B. Aetherreibung. 194.
— Schmelzpunkt von Paraffin. 753.
— Temperaturgleichgewicht in einer Hülle etc. 675.
— Magnetischer Kupferdraht. 967.
*— Lehrbuch über Energie. 676.

*STEWART, B. Meteorologische Reform. 1047.
*— Sonnenfleckcurve. 1404.
*— Erwärmung einer rotirenden Scheibe. 744.
STIFFE, A. W. Schlammvulkane an der Mekranküste. 1283.
STÖRK. Ersatz-Organ des ossificirten Kehlkopfes. 455.
STOKES. Linsen für Teleskope. 651.
STOLBA, FR. Darstellung von Zinnkrystallen. 134.
*— Optische Beobachtung an Kupfervitriolkrystallen. 547. 593.
*— Verbrennung des Eisens. 745.
(*)— Analyse von Moldauwasser. 1280.
STONE, W. H. Luftdruck bei Blaseinstrumenten. 396.
*— Veränderung der Tonhöhe bei durchströmten Drähten. 408.
*— Luftdruck in den Lungen beim Blasen der Blasinstrumente. 458.
— Mittel die Krystallringe im Mikroskop zu zeigen. 593.
*— Sonnenfinsterniss 1874. 1408.
*STONEY, J. Katalog der Spektrallinien in Wellenlängen. 505.
*STOUGH (HOUGH?), G. W. Zeitsignale. 1025.
*— Uebermittelung von Zeiten durch den Telegraphen. 1025.
*STOW, T. W. Sonnenstrahlung 1869/74. 1078.
— Absorption der Wärmestrahlen durch den Wasserdampf. 1110.
STRACHAN, R. Specifisches Gewicht von Seewasser. 70.
*— Das Wetter von 13 Frühlingen. 1155.
*STRANGE, A. Gründung der physikalischen Meteorologie auf rationaler Basis. 1047.
*STREBITZKI, J. Areal des russischen Reiches. 1269.
STREINTZ, H. Dämpfung der Torsionsschwingungen von Drähten. 270.
— Aenderung der Elasticität eines vom Strome durchflossenen Drahts. 270.
*STREINTZ, H. Aenderungen der Elasticität und Länge eines vom galvanischen Strom durchflossenen Drahtes. 928.
STROUMBO, S. Das HUYGHENS'sche Experiment. 469.
(*)STRUTT, W. Photographirte Diffraktionsgitter. 581.
*STUDNICKA, F. J. Ombrometrische Berichte aus Prag. 1131.
STUDER. Gotthard-Bahn. 1290.
STÜBEL. Besteigung des Cotopaxi. 1318.
*— Besteigung des Tunguragua und Cotopaxi. 1291.
STURGEON. Luftcompressionsmaschine. 696.
*Sturm und Wintergewitter Jan. 1874. 1107.
Südlicht 19/5. 1873. 1445.
*Südlicht 9/3. 1873. 1445.
SUESS cf. HILGARD. 36.
— Erdbeben Nieder-Oesterreichs. 1322.
*— Erdbeben von Belluno. 1335.
SUESS. Erbeben in Mittelitalien (2 Arb.). 1326.
SUEUR, LE. Spektrum südlicher Nebel und von η Argus. 533.
*SUFFOLK, W. T. Spektralanalyse und mikroskopische Beobachtung. 542.
* SUNDELL. Thermoelektrische Kraft einiger Verbindungen. 943.
*— Galvanische Induction. 986.
Suspension von Thon in Wasser. 306.
SUTCLIFF, R. Oekonomische Erzeugung des Dampfes. 694.
*— Sparsame Verwendung des Dampfes. 699.
SWAN cf. TAIT. 110.
*SWARTS. Eigenschaften der pyrocitrischen Säuren. 762.
SWETTENHAM, R. Merkwürdiger Regenbogen. 1378.
*SYMONS, G. J. Empfindlichkeit der Thermometer. 719.
*— NEGRETTI's und ZAMBRA's Thermometer. 719.
*— Britischer Regenfall 1873. 1133.

*SYMONS, G. J. Regen auf den britischen Inseln. 1130.
— Aufstellung der Regenmesser. 1049.
—, W. Herstellung von Kohlenzellen für Batterien. 879.
*SYTE, F. M. Volumetrische Lösungen. 317.
*SZILY, K. HAMILTON'S Princip. 677.

Tabelle für Verdünnung von Alkohol. 71.
*TACCHINI cf. NOBILE. 63.
— Spektrum des Cometen Coggia. 529.
*— Magnesiumlinien. 545.
*— Sonnenflecken und Spektra. 545.
— Jupitertrabanten. 1367.
— ROSA's Arbeit über Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers. 1393.
*— Sonnenbeobachtungen. 1403.
*— Sonnenflecke im Mai 1874, Juli August 1873, November December 1872. 1404.
*— Chromosphäre. 1404.
*— Sonnenflecke. 1405.
*— Chromosphäre Januar 1874. 1406.
*— Magnesium in der Sonne. 1406.
*—, SECCHI, RESPIGHI, LORENZONI. Sonnenfinsterniss 26/5. 1873. 1408.
*— cf. SECCHI (2 Arb.). 1406. 1408.
*— Sonnenflecke Mai 1874. 1406.
*— Polarisation des Zodiakallichts. 1442.
*Tägliche meteorologische Beobachtungen in Nord-Amerika. 1155.
TAIT und SWAN. Flüssigkeitsbewegung im Kalkspath. 110.
— cf. W. THOMSON. 179.
—, P. Y. Fliessen des Wassers durch enge Röhren. 225.
*— Die Spannungsfunktion. 202.
— Steifheit von Drähten. 254.
— und J. DEWAR. Methode vollkommene Vacua zu erhalten. 324.
*— — Spektra unter schwachem Druck. 543.
— Erwärmung einer rotirenden Scheibe. 744.
— ANGSTRÖM's Methode für die Wärmeleitung. 778.
*— Isothermale Flächen. 793.
— Mögliche Ausdrücke für die Kraft zwischen zwei linearen Elementen. 893.
— Thermoelektrisches. 938 u. 939.
*— Beziehung zwischen elekt. und Wärme-Leitungsvermögen. 928.
— Atmosphärische Elektricität. 1188.
— Regenbogen. 1379.
—, L. Vorlesungsversuch. 761.
*TALBOT DE MELAHIDE. Optische Methode zur Feststellung einer chemischen Verbindung. 505.
TASTES, DE. Wetter in den ersten 14 Tagen des März. 1037.
*— Theorie der Bewegung der Atmosphäre. 1406.
*— Tatrabesteigungen. 1290.
*TAYLOR. Schall und Musik. 458.
TEBRUTT. Jupiter-Monde. 1372.
Teifoon zu Hongkong. 1096.
Telegraphendraht. 1022.
Teleskop, grosses. 651.
TELLIER. Kälteerzeugung durch Methyläther. 750. 751.
*—, CH. Kälteerzeugungsmaschine. 761.
*TEMPLE's Flugapparat. 252.
*TEMPEL, G. Astronomische Beobachtungen zu Mailand. 1371.
Temperatur. 1060.
*— des Juni in Australien. 1077.
*— in den Vereinigten Staaten. 1077.
TERBY. Areographische Fragmente. 1364.
*— Jupiter- und Marsbeobachtungen 1873. 1375.
*TERBY. Marsbeobachtungen 1375.
*— Flecke beim Mars. 1376.
— cf. QUETELET. 1440.
— Nordlicht im Januar und Oktober 1874. 1441.

*TERIER. Höchster Punkt Corsica's. 1291.
(*)TERQUEM, A. Zubereitung der PLATEAU'schen Glycerinflüssigkeit. 296.
*— Demonstration der Fortpflanzung des Schalles in den Gasen. 409.
*— Gebrauch des Tonometers. 410.
*— u. BOUSSINESQ. Stösse der musikalischen Töne (eigentlich zu 1875). 425.
— u. TRANNIN. Die elementaren Gesetze der Optik. 484.
— u. TRANNIN. Bestimmung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten. 498.
*— Vorlesungsapparat für die Schallbewegung in der Luft. 410.
Thal- und Seebildung. 1257.
*THALÉN, R. Yttrium-Spektrum. 543.
*— Neue Methode der Untersuchung bei Magneten. 970.
THENARD, P. Bemerkungen über den schwarzen Phosphor. 95.
—, P. und ARN. Verflüssigung des Acetylens. 934.
Theoretisches über astrophysische Beobachtungen. 1336.
Theorie des Lichts. 463.
* Thermometerabweichungen an verschiedenen Orten. 1078.
* Thermometerbeobachtungen in Neapel. 1079.
*THIRION. Verdampfungsapparat. 761.
THOMAS. Balancier bei Uhren. 52.
—, F. Durch die hohle Hand. 659.
*—, A. Dynamometer von WATT. 698.
THOMSEN, J. Spezifisches Gewicht von Jodsäurelösungen. 64.
— Quantitative Untersuchung von Beziehungen zwischen den Aggregatzuständen. 685.
—, J. Existenz von Hydraten in Lösungen. 730.
— Bildungswärmen der Oxyde des Stickstoffs. 736.
— Multiplen in den chemischen Wärmetönungen. 737.
THOMSEN, J. Neutralisationswärmen der Oxyde des Lanthans etc. 739.
— Wärmetönung bei Bildung der phosphorigen Säure etc. 739.
— Neutralisationsphänomen etc. der arsenigen Säure. 740.
— Wärmetönung bei Bildung der Arsensäure etc. 741.
*— Basicität der Jodsäure. 744.
— Beziehungen zwischen den Aggregatzuständen. 758.
*— Einfluss der Temperatur auf thermochemische Erscheinungen. 745.
*— Ueber Oxydationsmittel. 745.
*— Thermochemische Untersuchungen. 745.
*— Affinitätstabellen. 745.
*THOMSON, J. Der obere Yangtsze. 1281.
—, G. J. Merkwürdiger Regenbogen. 1379.
*— Neuer Compass. 1171.
(*)—, W. Grösse der Moleküle. 154.
— u. G. TAIT. Theoretische Physik. 179.
— Kinetische Theorie der Dissipation. 673.
— Ablenkung des Compasses beim Rollen der Schiffe. 1168.
*— Erdelektricität. 1188.
— Geologische Veränderungen und Rotation der Erde. 1191.
*— Bildung der Kohle. 1200.
THORPE. Spezifische Volume gewisser Flüssigkeiten. 76.
TSCHERMAK, G. Meteoreisen von Ovifak. 1427. *1428.
*— Meteorit von Orvinio. 1430.
*— Krystallgefüge des Meteoreisens. 1430.
*THURSTON, R. H. Chemische und mechanische Eigenschaften der Luft. 250.
— Versuche über Festigkeit von Eisen. 258.
THURSTON, R. H. Prüfung fester Metalle auf ihre mechanische Beschaffenheit. 266.
*— Verhalten der Metalle beim Zug. 280.

*THURSTON, R. H Stärke, Elasticität etc. der Maschinenmaterialien (2 Arb.). 280.
— Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes. 674.
*— Thermische Eigenschaften der Luft. 693.
THURY. Astronomisches Photometer. 548.
THUROT, CH. GALILEI's Experimente über Schwere. 190.
*TICHBORNE. Dissociation in Lösungen. 156.
*— Einwirkung von Wärme auf Lösungen hydratischer Salze. 156.
Tiefseeforschungen des Challenger. 1202.
Tiefseeexpedition der Tuscarora. 1217.
*TIETJEN. Bahn des Coggia'schen Kometen. 1350.
TILLY's Bericht über MENDOÇA's Arbeit. 176.
TILLY. Mechanische Aehnlichkeit (2 Arb.). 187.
— -LIAGRE. SIACCI's Arbeit über Aehnlichkeit oblonger Geschosse. 187.
*— Ueber Reibung. 280.
*TILGHMAN's Sandblasverfahren. 277.
*TIMIRJASEFF, C. Zersetzung von Kohlensäure durch die Pflanzen. 624.
*TISCHLER, O. Physische Beschaffenheit der Sonne. 545.
TISLEY, S. C. Apparat zusammengesetzter Pendel. 193.
*TISSANDIER, G. Heliographie. 608.
*— Atmosphärischer Staub. 1046.
*— Der atmosphärische Staub. 1048.
— Atmosphärischer Staub. 1122.
— Meteorologische Beobachtungen im Ballon. 1138.
*TISSERAND. Sonnenflecke. 1404.
— Nordlicht 4. Febr. 1874. 1440.
*TOBOLD. Laringoskopie. 460.
*TÖPLER, A. Herstellung voraus bestimmter periodischer Luftbewegungen mit der Sirene. 410.
*TÖPLER, A. Spiegelniveau. 650.
— Erscheinung auf der Funkenstrecke. 875.
— Anwendung von Luftreibung bei Messinstrumenten. 885.
*TOMMASI. Motor. 699.
*— Kabel. 1026.
*TOMMASI. Hydroelektrisches Kabel. 1026.
*TOPSÖE, H. Krystallformen verschiedener Verbindungen der Alkalimetalle. 157.
(*)— u. CHRISTIANSEN. Optische Untersuchungen über isomorphe Substanzen. 595.
TOMLINSON, CH. Wirkung von festen Körpern auf das Freiwerden von Gas aus Lösungen. 308.
*TORRE, C. DALLA. Klima von Innsbruck. 1149.
*TOUCHE, J. D. LA. Hagelsturm zu Pietermaritzburg. 1108.
*TOUER, J. M. Klimatisches Register. 1047.
TOWNSEND, R. Das Gleichgewicht einer homogenen Seite und die freie Bewegung eines materiellen Theilchens unter der Wirkung einer Centralkraft 166.
— Gleichgewicht zweier kreisförmiger Saiten etc. 188.
*— Construktion bei der Dynamik eines festen Körpers etc. 200.
*TOYNBEE, H. Hurrikan im August 1873. 1106.
*— Meteorologie des atlantischen Ozeans. 1107.
Tragfähigkeit des Eises. 259.
TRANNIN cf. TERQUEM. 484.
(*) — Intensität verschiedener Lichtquellen. 554.
*TRAVERS, W. T. L. Alte Gletscher Neuseelands. 1308.
*TRÉMAUX, P. Allgemeines Prinzip der Bewegung. 198.
*Trennung der Niederschläge. 76.
TRESCA. Lichterscheinung einer Platin-Iridium-Legirung. 102.
*— Centrifugalpumpen von Neut und Dumont. 228.
*— Hobeln der Metalle. 280.

TRESCA. Verbreitung der durch den Stoss erzeugten Wärme. 721.
TRÈVE. Ueber Magnetismus. 961.
(*)TRIBE. Flasche zur Bestimmung des spezifischen Gewichts gewisser Flüssigkeiten. 75.
—, A. Fein zertheilte Metalle. 95.
*— Sauerstoffbatterie. 880.
— Elektrolytische Wirkung der Kupfer-Zink-Kette. 931. 932.
*TRINKER. Barometrische Höhenmessungen aus Krain. 1086.
TROITZKY, A. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in Froschnerven. 1001.
TROOST, L. u. P. HAUTEFEUILLE. Dichte des mit Metallen verbundenen Wasserstoffs. 64.
— — Das Wasserstoff-Palladium. 65.
— — Der Phosphor. 94.
— — Verbrennungswärmen der verschiedenen Phosphormodifikationen. 94.
— — Vereinigung des Wasserstoffs mit den Alkalimetallen. 126.
— — Legirung des Wasserstoffs mit den Metallen — Dichtigkeit des Wasserstoffs — Hydrogenpalladium. 321.
— Verbrennungswärmen des Phosphors. 743.
*TROUVÉ. Neue Anordnung der Kupfervitriolelemente. 880.
— Constante Säule. 879.
*TROWBRIDGE, W. T. Dampferzeuger. 698.
TROWBRIDGE, J. Elimination des Erdmagnetismus. 949.
— Molekularänderung des elektrischen Stromes. 970.
*— Inductionsströme in den abgeleiteten Zweigen. 986.
TRUCHOT, P. Bestimmung des Lithiums mit dem Spectroskop. 520.
(*)— Ammoniakgehalt in verschiedenen Höhen. 1046.
(*)— Kohlensäuregehalt in verschiedenen Höhen. 1046.
*TRUCHOT, P. Ammoniakgehalt in verschiedenen Höhen. 1046.
TUCKER, R. TODHUNTER's Theorie der Anziehung. 186.
*TUCKET, F. F. Hochalpenstudien. 1291.
*TUDOM, M. Meteorologisches aus Ungarn. 1154.
*Tunnel zwischen Frankreich und England. 1201.
TUNNER. Eigenschaften des Eisens. 131.
— Eigenschaften des Eisens. 259.
*TURNBULL, L. Einfluss des Wetters auf Wahrnehmung der Töne. 459.
Tuscarora-Expedition. 1217.
*TYLOR, A. Fluth und Wellen. 227.
—, E. B. Mechanische Darstellung der Brechung. 485.
TYNDALL. Wirkung der Aetherwellen auf ein Gas. 78.
— Atomismus. 77. 78.
*—, J. Experimente mit einem Respirator für Feuerwehrleute. 324.
— Durchlässigkeit der Atmosphäre. für den Schall. 357.
— Durchlassung des Schalles in der Atmosphäre. 363.
— Wahrnehmung des Schalles. 373.
*— Gegen BARRETT. 409.
*— Ueberhitztes Wasser. 760.
— Der Niagara. 1270.
*— Das Wasser. 1307.

UMOW, N. Bewegungsgleichungen der Energie. 170.
— Theorem über die Wechselwirkungen in endlichen Entfernungen. 172.
UNGAR, J. Beurtheilen des Lichts bei photographischen Aufnahmen. 603.
*UNGERER. Verdampfungsapparat. 761.
URBANTSCHITSCH, V. Schallempfindungen geringster Intensität. 437.

URBANTSCHITSCH. Entwicklungsgeschichte der Paukenhöhle. 450.
*URLINGER, P. 20,000 Höhenmessungen in Oesterreich. 1291.

VALÉRIUS, H. Reklamation. 332.
*VALHONESTA und VENDRELL. Classification der Farben. 646.
*VALSON, C. A. cf. FAVRE. 76.
— Krystallinische Dissociation. 743.
*— Krystallinische Dissociation. 744
*VASSAL. Regenmenge zu St. Pierre. 1132.
*VAUGHAN, D. Theorie der vulkanischen Ausbrüche. 1333.
*— Physik des Erdinnern. 1333.
VAVIN, C. Magnetischer Apparat. 963.
*VECCHI u. MARANGONI. Rotation der Flüssigkeiten nach VAN BEEK. 227.
*MARANGONI cf. VECCHI. 227.
VELTMANN, W. Theorie der Influenzmaschine. 848.
*VENDRELL. Klassifikation der Farben. 646.
Venusdurchgang. 1359. 1373.
*Venusdurchgang. 1374.
Venusexpeditionen. 1360.
*Venusexpedition nach Kerguelen. 1374.
*Veränderung des Kautschuks. 159.
*Verbreitung des Polarlichts. 1443.
Vereine für Nordpolfahrt. 1251.
Vergleichung von Ammoniak und Wasserdampf als Triebkraft. 697.
*Vergleich zwischen Wasserdampf und Ammoniak für Dampfmaschinen. 697.
*Vergleichende Dampfkesselversuche. 699.
Verhandlungen der Gradmessungs-Commission zu Wien 1873. 15.
*Vermessungen der Gebirge in dem Westen der Vereinigten Staaten. 1290.
*VERNON. Thermometer für Sonnenstrahlung. 802.
— Mittlere Temperaturen zu Old Trafford. 1069.
— Sonnenstrahlung. 1071.
— Regenfall zu Old Trafford 1868 bis 1872. 1126.
— Regenfall zu Old Trafford im Vergleich mit den früheren Regenmengen. 1126.
VERRIER cf. LE VERRIER.
VERRIL, A. E. Tiefsee-Untersuchungen bei Neu-England. 1245.
Verschiedene optische Instrumente. 659.
*Verstärkung der Feuerrohre an Dampfkesseln. 699.
*VERVAET, P. J. Gewitter in Presburg. 1189.
*Verzinkung des Eisens. 938.
VESQUE. Krystalle von Calciumoxalat. 124.
Verunreinigung der Flüsse. 1273.
VICAIRE, E. Anziehung im Sonnensystem. 177.
— Temperatur der Sonnenoberfläche. 1380.
*VIDAL's polychrome Photographie. 609.
VIGNON. Ueber den Mannit und sein Drehungsvermögen. 584.
— Wirkung der Lösungen von Borax und Mannit auf das polarisirte Licht. 594.
*VILLARI, E. Eigenschaften des Holzes. 280.
— Stromunterbrecher. 885.
— Elektromotorische Kraft des Palladiums. 913.
— Spannung des Inductionsstromes. 975.
— Abhängigkeit der Induction von der Natur des Leiters. 976.
*VILLE, G. Vegetation und Molekularzustand der Körper. 157.
VIERORDT, K. Darstellung des Absorptionsspektrums. 509.
*VINNES, R. Meteorologische Beobachtung in Habana. 1156.

* VIOLLET-LEDUC. Karte des Montblanc. 1307.
VIOLLE, J. Temperatur d. Sonne. 1390.
* VIRCHOW. Naturwissenschaften in ihrer Bedeutung für sittliche Erziehung. 155.
VIRLET D'AOUST. Binnenmeer in Algier (2 Arb.) 1195.
— Theorie der Kometen. 1354.
VOGEL, A. Löslichkeit des Chlorsilbers. 299.
— Wasserabsorptionsfähigkeit des metallischen Silberpulvers. 320.
*— Löslichkeit des Stärkemehls in Wasser. 316.
*— Lichtwirkung verschieden gefärbter Blätter. 624.
— cf. LOHSE. 524.
—, H. (H. W.) Chemische Wirkung des Sonnenspektrums und anomale Dispersion. 542.
— Beziehungen zwischen chemischer Wirkung des Sonnenspektrums, der Absorption und anomalen Dispersion. 598.
— Schwankungen in der chemischen Wirkung des Sonnenspektrums. 600.
— Zu SCHULTZ-SELLACK's Berichtigung. 597.
— Wirkung der Farben auf Bromsilber. 600.
— Anwendung der Photographie zur Beobachtung des Venusdurchganges. 605.
(*) — Ueber BECQUEREL's fortsetzende Strahlen. 606.
(*) — Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers für die chemisch unwirksamen Strahlen. 606.
— Die Laterna magica als Unterrichtsmittel. 662.
*— Schwankungen in der chemischen Wirkung des Sonnenspektrums. 1402.
— Chemische Wirkung des Sonnenspektrums auf Silberhaloidsalze. 598.
—, H. C. Spektra der Planeten. 525.
— Spektrum der Cometen. 527.
VOGEL, H. C. Spektralanalytische Mittheilungen. 533.
(*)— Spektroskopische Beobachtungen von Fixstern-Bewegungen. 546.
(*)— Absorption der chemischen Strahlen durch die Sonnenatmosphäre. 606.
*— Spektrum von R. Geminorum. 1371.
(*) — Eintheilung der Fixsterne. 1371.
*— Ueber β Persei. 1371.
(*)— Spektra der Planeten. 1372.
* VOGELSANG, H. Krystalliten. 156.
*VOISIN u. DROMMEZ. Elektrisches Feuerzeug. 1025.
*VOIT, E. Die Wagen der Wiener Ausstellung. 199.
*VOLGER, O. Mineralische Brennstoffe. 748.
*VOLLER, A. Aenderungen der elektromotorischen Kraft. 927.
VOLPICELLI, P. Elektrische Influenz. 839.
— Elektrische Influenz. 857.
VOLTA, A. cf. GIANNETTI. 1191.
*VOLTOLINI, R. Gegen POLITZER. 458.
*Vorlesungsversuch. 719.
Vulkane. 1308.
Vulkanische Erscheinungen. 1308.

*WAALS, D. VAN DER. Continuität des Gas- und Flüssigkeitszustandes. 154. 250.
— Continuität des gasigen und flüssigen Zustandes. 691.
*Wärmeverluste von Dampfkesseln. 793.
Wage, vorzügliche. 46.
WAGNER cf. PEAUCELLIER. 37.
— SEEBACH's Untersuchung der Erdbeben. 1328.
*WAKEFIELD, C. Gewittersturm. 1189.
WALDENBURG. Angeborene Aphasie. 456.

WALDIE, D. Wasser des Hugli. 1271.
*WALKER, J. F. Normalmaasse. 62.
*WALLACE, A. R. Bemerkungen zu PETTIGREW's Buch. 196.
*— Thierische Bewegungen. 196.
WALTENHOFEN, J. v. Das ABBÉ'sche Refraktometer. 661.
—, A. v. Drahtglühen durch elektrischen Strom. 944.
*— Elektrisches Licht mittelst Thermosäulen. 947.
*— Berechnung magnetisirender Spiralen. 973.
WALTER. Aenderung der Quantivalenz. 140.
*WALTHER cf. RISLER. 1256.
*WALTON, W. Lichtgeschwindigkeit in zweiaxigen Krystallen. 480.
WAND, TH. Elektrodynamisches Elementargesetz. 837.
WARD, J. C. Der Seedistrikt in Cumberland (2Arb.). 1304.
— Thierische Bewegung. 196.
WARINGTON, R. Absorption des Stickstoffs durch den Boden. 321.
*WARREN, J. Geometrische Optik. 480.
— ZAMBRA (cf. ZAMBRA). Tiefseethermometer. 703.
—, Th. F. P. BRUCE. Aufsuchung von Fehlern in isolirten Drähten. 899.
WARTHA, V. Herstellung constanter Normalflammen. 552.
— Constante Normalflammen. 743.
WATKIN. Chronograph. 49.
*WATSON, H. Bewegung eines Theilchens auf einen sich bewegenden Raum bezogen. 201.
*— Positive Bilder mit braunem Ton. 608.
*—, W. H. Nordlicht. 1444.
*WATTS. Atomismus. 78.
— Spektrum des Kohlenstoffs. 520.
*WEBB, F. C. Stärke von Telegraphenstangen. 1025.
*— Telegraphisches. 1025.
WEBER, H. F. Specifische Wärme von Kohle, Bor und Silicium. 763.
— Specifische Wärme des Diamantes. 763.
*—, L. Flächen constanten Potentials. 846.
*WEIHRAUCH cf. OETTINGEN. 1153.
*WEILENMANN. Modifikation des GOLDSCHMIDT'schen Aneroids. 1059.
WEILENMANN. Täglicher Gang der Temperatur in Bern. 1060. *1078.
*WEILER. Instrument zum Messen von Beobachtungsröhren der Polarisationsapparate. 588.
WEINBERG, G. Anwendung des mechanischen Wärmeäquivalents auf Molekularkräfte etc. 670.
*—, J. Deviation des Anti-Passats. 1107.
WEINHOLD, A. Abänderung des Gifthebers. 248.
*— Pyrometerversuche. 719.
*— SIEMENS' Pyrometer. 719.
*WEINLING, R. Explosion eines Dampfkessels. 699.
*WEISER, R. Eis in einem Bergwerke der Rocky mountains. 1307.
*WEISS, L. Quantitative Bestimmung des Zuckers auf optischem Wege. 588.
*— Optische Saccharimetrie. 664.
WEITH. Ergänzende Verwandtschaft. 139.
WELSH, H. Aetiologie der Heiserkeit. 455.
*WENBERG, J. Meteorologische Beobachtungen zu Moskau. 1146.
WENDT, H. Verhalten der Paukenhöhle beim Foetus. 451.
WENHAM, F. H. Einfluss der Temperatur auf elastische Federn. 269.
*WENJUKOW. Russisch-asiatische Grenzlande. 1201.
WEST. Ueber Cohäsion. 99.
— Gravitation und Cohäsion. 178.
— Wärmemessung. 762.

*WERNER. Verbesserter SIEMENS'scher Wassermesser. 229.
WERNICKE, W. Absorption und Brechung des Lichts in metallisch undurchsichtigen Körpern. 495
*WETTSTEIN. Föhn. 1107.
*WEYDE, P. H. v. D. Neuer Pyrophor. 560.
WEYPRECHT cf. WYPRECHT (verdr.)
WEYRAUCH, J. J. Graphische Statik. 169.
— Gleichung der elastischen Linie beliebig belasteter gerader Stäbe etc. 267.
WEX, G. Wasserabnahme in Quellen. 1276.
WHEATSTONE, CH. Successive Polarisation und neuer Polarisationsapparat. 578.
— Ursache zu Irrthümern bei elektroskopischen Versuchen. 854.
*WHEELER, G. M. Expedition nach dem Westen. 1153.
*—, F. Der Irawaddy. 1279.
*WHEWELL, G. Krystallisation von Phosphor. 156.
*WHIPPLE, G. M. Minimumthermometer. 719.
*—'s elektrisches Anemometer. 1058.
— Richtung der Böen auf den britischen Inseln. 1096.
*WHITNEY. Barometrische Höhenmessung. 1085.
*WHITTLESEY, C. Plötzliche Fluthbewegungen in ruhigem Wasser. 227.
WHITTESLEY. Schwankungen des Spiegels des Superiorsees. 1257.
WIEDEMANN, G. Dissociation wasserhaltiger Salze. 86. (2 Arb.)
— Bindungsverhältnisse der Basen und Säuren. 100.
*— Magnetische Eigenschaften von Verbindungen. 969.
—, E. Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten und Glasplatten. 498.
(*)— Das vom übermangansauren Kali reflektirte Licht. 504. 521.
(*)WIEDEMANN, E. Elliptische Polarisation des Lichtes. 582.
— Specifische Wärme der Gase. 774.
*WIESNER, A. Das Kraftelement der Richtung als letzter Wirklichkeitsfaktor. 199.
WIESNER, J. Bestandtheile des Chlorophylls. 609.
— Beziehungen des Lichts zum Chlorophyll. 609.
*WIGHAM. Gas für Leuchtthürme. 554.
WIJKANDER, A. Spektrum des Nordlichts. 536.
— Luftelektricität im hohen Norden. 1174.
*WILCZEK's Nordpolfahrt. 1253.
WILD, H. NEUMANN's Methode die von der Biegung bei Maassstäben herrührenden Fehler zu vermeiden. 11.
*— Internationale meteorologische Institution. 1044.
*— Instruktion für meteorologische Stationen. 1044.
— Angaben des Thermometer in verschiedenen Höhen. 1052.
— Verdunstungsmesser. 1053.
*— Reduktion der Intensitätsgrade der Windstärkemesser. 1058.
— Reduktion der Barometerstände. 1080.
*— Russische meteorologische Beobachtungen 1872. 1151.
*— Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. 1151.
*— Jahresbericht des physikalischen Central-Observatoriums 1871 u. 1872. 1153.
*— Magnetisches Universalinstrument. 1169.
(*)— Ausdehnungscoefficienten für Stahlmagnete. 1170.
*— Meteorologische Annalen von Russland. 1147.
*— Temperaturcoefficient von Stabmagneten. 969.
*WILDE, H. Elektromagnetische Maschinen. 1026.
*— Verbesserungen an elektromagnetischen Maschinen. 1026.

*Wilde, H. Stärke des elektromagnetischen Stromes. 973.
(*)— Einfluss der Gas- und Wasserröhren auf den Blitz. 1187.
— Suspension einer Kugel durch einen Wasserstrahl. 226.
*— Verbesserung an elektro-magnetischen Maschinen. 986.
—, P. de. Wirkung von Wasserstoff auf Acetylen und Aethylen unter Einfluss von Platinschwarz. 323.
— Wirkung des elektrischen Effluviums auf Gase. 935.
*Wiley, H. W. Automatischer Filtrirapparat. 1025.
Willigen, v. d. Die Lichtstrahlen werden nicht durch die Bewegung der Lichtquelle beeinflusst. 474.
— Interferenzerscheinungen von einaxigen Krystallplatten im polarisirten Lichte. 588.
Wilkinson, T. T. Regenfall zu Swinden nach Emmett. 1128.
*— Erdbeben 1869. 1334.
*— Nordlicht 25/10. 1870. 1445.
*William, C. Farbstoff der Smaragde. 159.
*Williams, M. M. Das Schweissen. 762.
*Willis, jun. Photographische Abdrücke in Platin etc. 608.
*Wills. Rendu's Gletscher Savoyens. 1296.
*Willkomm. Klima der Balearen. 1150.
Wilson, A. S. Chemie und Geographie. 1198.
Winchell, A. Einfluss der amerikanischen Seen auf die Temperatur von Michigan. 1074.
Winde. 1086.
*Wing, E. Nordlicht zu W. Charlotte H. 1444.
*Winkelmann. Wärmeentwicklung bei Auflösung. 745.
— Mischungswärme von Flüssigkeiten. 774.
Winkelmann. Wärmeleitungsvermögen von Flüssigkeiten. 782.
Winkler, Cl. Lösungsmittel für Kupferchlorür. 298.
— Löslichkeit des legirten Platins in Salpetersäure. 305.
*Winstanley. Ueber Kometen. 1372.
*— Mondatmosphäre. 1376.
*Winter. Kohlensäurehaltige Mineralquelle bei Gerolstein. 1284.
Winter, Der nächste. 1068.
— in Constantinopel. 1077.
*Winternitz, W. Bedeutung der Hautfunction für die Körpertemperatur. 750.
Wislizenus. Beobachtungen über Luftelektricität, Temperatur etc. 1135.
(*)— Schwankungen der Luftelektricität. 1187.
*Wister, C. J. Die Gestalt des Mondes im Spektroskop. 546.
*Witterungsberichte vom Juni 1874. 1149.
*Witterung im August 1874. 1150.
*— von 1873 in Indien. 1151.
*Witterungsverhältnisse zu Bremen 1871. 1152.
*Woillet. Spiroskop. 459.
Woinow. Brechungsindex der Linsenschichten des Auges. 629.
— Empfindungsfähigkeit der Netzhaut. 634.
*— Farbenempfindung. 647.
*— Wirkung des Santonin auf die Netzhaut. 647.
Wojeikof (Woeikof), A. Meteorologie von Russland. 1043.
— Atmosphärische Circulation. 1103.
Wojeikoff. Meteorologie in Russland. 1140.
*— Meteorologische Stationen im Felsengebirge. 1148.
*— Meteorologische Notizen aus Mexico. 1148.
*Wolcott. Vernickelung. 938.

*) Dieser Name findet sich verschieden gedruckt: Wojeikof, Wojeikoff, Woeikof, Woeikoff.

*WOLF, R. Abflusszeit einer Sanduhr. 199.
*— Kalte Winter von 1572/73 u. 1586/87. 1078.
*— Witterungsgeschichte von 1539—1590. 1152.
*— Schweizerische meteorologische Beobachtungen 1872, 1873 u. 1874. 1152.
*WOLF, R. Magnetische Beobachtungen. 1169.
*— und ANDRÉ. Contakterscheinung bei Merkur- und Venusdurchgängen. 1374.
— und RAYET. Ueber den Kometen Coggia. 1355.
*— und ANDRÉ. Venusdurchgang. 1375.
— Sonnenflecke. 1394.
*— Sonnenflecke (2 Arb.). 1403.
*— Einfluss der Sonnenflecke auf die Witterung. 1403.
Wolken. 1111.
Wolkenelektricität. 1175.
*WOOD. Ueber BLANSHARD's Arbeit. 1159.
— Vergangenheit und Zukunft optischer Anwendungen. 664.
*WOODBURY. Neuer photographischer Druckprozess. 608.
WOODS und CLARK. Zusatz von Wolfram und Chrom zu Eisen und Stahl. 127.
*WOODWARD, C. J. Verbesserte Form des Oxyhydrogenlichts. 664.
*— Vorlesungsversuch. 761.
*WRANGEL. Physikalische Axiome. 154.
WIESNER, J. Ueber Strahlen welche das Xanthophyll zerlegen. 609.
WRIGHT, C. R. A. Beziehung zwischen Verwandtschaft und Eigenschaften der Körper. 145.
*— Oxydation von Alkohol durch Ozon. 156.
*— Atome. 159.
— Spektrum des Zodiakallichts. 534.
*WRIGHT, C. R. A. Phosphorescenz von Glas durch Elektricität. 560.
— Polarisation des Zodiakallichts. 571.
*— Natürliche Quarzzwillinge für Polariskope. 595.
— Erzeugung von Ozon durch Elektricität. 933.
— Polarisation des Cometen Coggia. 1356.
— Polarisation des Zodiakallichts (2 Arb.). 1442.
WÜLLNER, A. Spektralanalyse. 540.
*— Spektra der GEISSLER'schen Röhren. 543.
— Ausdehnung des Quecksilbers. 713.
— Elektrischer Rückstand. 852.
— Entladung des Induktionsstromes. 974.
*WUNDT. Psychologische Physiologie (Gesichtsvorstellungen). 646.
WURTZ, A. Atomistische Theorie. 80.
*WYNNE, A. B. Physikalische Geologie. 1201.
WYPRECHT *) und PAYER. Nordpolexpedition. 1253.

YEATES. Zeigertelegraph. 1019.
*Yellowstone-Expedition. 1279.
(*) — -Gebiet. 1284.
YOUNG. Diffraktionsgitter für Spektroskope. 509.
—, C. A. Gebrauch der Diffraktionsgitter für Prismen und optische Instrumente. 657.
YULE, C. J. F. Eustachische Röhre. 450.

ZAHN, v. Lichtintensität in physiologischer Beziehung. 631.
ZAMBRA, J. W. cf. NEGRETTI. 1225.
*ZARINA. Widerstand horizontaler Balken. 280.

*) WYPRECHT verdruckt für WEYPRECHT.

ZAUFAL, E. Bewegungen der Pharyngealmündung der Eustachischen Röhre. 451.
*ZAVAGLIA. Quecksilbermanometer. 699.
*—, S. Kraft der Brennmaterialien. 748.
*— Verdampfung. 759.
(*) ZECH. Der Erfinder des Horizontalpendels. 163.
(*) ZENGER. Physikalische Eigenschaften der Elemente. 154.
(*) — Gruppen der Elemente nach Beziehung zwischen spezifischer Wärme und Dichte. 154.
*— Neues photographisches Verfahren. 609.
*— Neues Universalmikroskop. 655.
— Photographische Vergrösserung für astronomische Beobachtungen. 655. 656.
*— Wirkung von symmetrisch angeordneten Leitern. 863.
*— Symmetrische Conductoren. 864.
ZENKER. Kometentheorie. 1350.
— Polarisation des Kometen Coggia. 1358.
*—, W. Venusdurchgang. 1375.
*ZEPHAROVICH, v. Atakamit-Krystalle. 158.
*— Mineralogische Mittheilungen. 158.
ZETZSCHE, E. Neuere telegraphische Gegensprecher. 1020.
*ZIEBARTH, R. Dampfmaschinen auf der Wiener Weltausstellung. 700.
*ZINNO, S. Ozon. 1190.
*ZITTEL. Ozongehalt der Wüstenluft. 1150.
*— Ozongehalt der Luft in der Libyschen Wüste. 1191.
— Gletschererscheinungen in der bayerischen Hochebene. 1305.
*ZUCKERKANDL, E. Entwicklung des äusseren Gehörganges. 451.
Zodiakallicht. 1441.
— Beobachtungen. 1442.
(*) ZÖLLNER. Horizontalpendel. 163.
—, F. Einfaches Okularspektroskop. 510.
— Photometrische Untersuchungen über den Merkur. 549.
— Okularspektroskop. 657.
*— Elektrische Ströme durch strömendes Wasser. 850.
— Elektrodynamischer Versuch. 811. 975.
(*) — Ueber den Merkur. 1376.
*— Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne. 1403.
*— Sternschnuppen und Kometen. 1423.
*Zusammenhang der chemischen Erscheinungen mit Schall und Licht. 158.

Verzeichniss der Herren, welche für den Jahrgang 1874 (XXX.) der Fortschritte der Physik Berichte geliefert haben.

Herr Dr. v. Boguslawski (*Bo.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Erdmann (*E. O. E.*) in Berlin.
- Dr. Frölich (*O. F.*) in Berlin.
- Dr. Fromme (*Fre.*) in Göttingen.
- Dr. Gad (*Gd.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Groth (*Gth.*) in Strassburg i./E.
- Dr. Grotrian (*Gr.*) in Aachen.
- Dr. Hirschberg (*Hg.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Hoh (*Hh.*) in Bamberg.
- Prof. Dr. Hoppe (*He.*) in Berlin.
- Oberlehrer Dr. Hutt (*Ht.*) in Brandenburg a./H.
- Prof. Dr. Karsten (*K.*) in Kiel.
- Prof. Dr. Ketteler (*Kt.*) in Bonn.
- Prof. Dr. Kohlrausch (*F. K.*) in Würzburg.
- Dr. Krech (*Kr.*) in Berlin.
- Dr. Loew (*Lw.*) in Berlin.
- Dr. Moser (*J. M.*) in Berlin.
- Dr. Müller-Erzbach (*W. M-E.*) in Bremen.
- Prof. Dr. Müttrich (*Mch.*) in Eberswalde.
- Prof. Dr. Neesen (*Nn.*) in Berlin.
- Prof. Neubert (*N.*) in Dresden.
- Prof. Dr. Oberbeck (*Ok.*) in Halle a./S.
- Dr. Ohrtmann (*O.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Pfaundler (*L. Pf.*) in Innsbruck.
- Prof. Dr. Quincke (*Q.*) in Heidelberg.
- Prof. Dr. Radicke (*Rd.*) in Bonn.
- Prof. Dr. Riecke (*Rke*) in Göttingen.

Herr Prof. Röber (*Rb.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Rüdorff (*Rdf.*) in Berlin.
- Oberlehrer Dr. Schellhammer (*S.*) in Dresden.
- Prof. Dr. Schwalbe (*Sch.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Wangerin (*Wn.*) in Berlin.
- Prof. Dr. Weber (*Wbr.*) in Zürich.
- Prof. Dr. E. Wiedemann (*E. Wdn.* u. *E. W.*) in Leipzig.
- Prof. Dr. Wüllner (*A. W.*) in Aachen.
- Prof. Dr. v. Zahn (*Zn.*) in Leipzig.

Druckfehler und Berichtigungen.*)

p. 8 Zeile 8 von oben anstatt Mendeleef: Mendeleeff. (Der Name wird übrigens sehr verschieden geschrieben.)
- 38 Zeile 3 von oben anstatt Pol. C.-Bl. XXXIII: XXVIII.
- 138 - 16 von oben anstatt van 'A Hoff: van 't Hoff.
- 153 - 8 von oben anstatt Silbernitrat: Silbernitrit.
- 196 Anderson gehört zu VI 41 F.
- 196 Zeile 1 von unten anstatt fligns: flight.
- 197 Titel von Sexe und Fest nicht direkt vergleichbar.
- 201 Zeile 9 von oben anstatt coordnates: coordinates.
- 228 Mera, dieser Titel giebt so keinen Sinn, konnte jedoch nicht festgestellt werden.
- 250 Zeile 1 von oben anstatt riep: rings.
- 250 - 3 von unten anstatt Girond: Giroud. Ebenso in den folgenden Arbeiten.
- 251 Zeile 11 von unten anstatt Mactear: Maclear.
- 280 - 10 von unten anstatt G. Villari: E. Villari.
- 289 - 14 von unten anstatt Philos. soc.: Philos. mag. (4)
- 529 das Wort beobachtet fällt fort.
- 604 Zeile 4 von oben anstatt Mermel: Mermet.
- 646 in den Citaten ist wiederholt der Jahrgang der Zeitschrift ausgelassen. Wo nichts anderes bemerkt, bezieht sich das Citat auf das Jahr 1874.
- 690 Zeile 7 von oben Schwefelkohlenstoff statt Schwefelkohlen.
- 690 - 14 von unten aus dem Dreieck *p* statt aus dem *p*.
- 722 - 5 von unten diesen gewählte, statt diesem gewählten.
- 726 - 9 von oben lies und *H* den statt „und *V* den."
- 726 - 6 von oben lies Fallen anstatt Fällen.
- 730 - 7 von unten lies tönung anstatt strömung.
- 761 - 10 von oben Frigorific statt Frigorofic.
- 876 - 8 von unten Pogg. weg.
- 1022 d'Almeida J lies III anstatt IV.
- 1059 Zeile 16 von unten anstatt on: ou.
- 1290 - 9 von oben ist Ibid. (auf Ausl. bezogen) ausgelassen.
- 1332 ist fälschlich p. 1232 gedruckt.
- 1391 Zeile 13 von oben lies anstatt oder: um.

*) Einige Namenberichtigungen siehe im Namenregister.

Verlag von **G. Reimer** in Berlin,
zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verhandlungen
der vom 4. bis 8. September 1878 in Hamburg vereinigten
permanenten Commission
der
europäischen Gradmessung
redigirt von den Schriftführern
C. Bruhns. A. Hirsch.
Zugleich mit dem
Generalbericht für das Jahr 1878
herausgegeben vom
Centralbüreau der Europäischen Gradmessung.

Mit 2 lithographirten Tafeln.
Preis: 8 Mark.

Jahrbuch
über die
Fortschritte der Mathematik
im Verein mit andern Mathematikern
herausgegeben von
Carl Ohrtmann, Felix Müller, Albert Wangerin.
Achter Band.
Jahrgang 1876.
(In 3 Heften.)
Drittes Heft. Preis: 4 Mark 20 Pf.

Handbuch
der
Kugelfunctionen,
Theorie und Anwendungen,
von
Dr. E. Heine,
ordentlichem Professor der Mathematik an der vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg.
Erster Band.
Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.
Preis: 8 Mark.

Verlag von **August Hirschwald** in Berlin.

Soeben ist erschienen:

Die Thatsachen in der Wahrnehmung.

Rede am 3. August 1878 gehalten, überarbeitet und mit Zusätzen versehen

von **Dr. H. Helmholtz.**

gr. 8. **Preis 2 Mark.**

Abhandlungen

zu der Lehre von der

Reibungselectricität

von

Prof. Dr. **P. Th. Riess.**

Zweiter Band. gr. 8. Mit 1 Tafel. 5 Mark.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Substanz und Bewegung.

Von

J. Clerk Maxwell.

Ins Deutsche übersetzt von **Dr. Ernst v. Fleischl.**

Mit Bewilligung des Autors und der Society for promoting Christian Knowledge.

Mit in den Text eingedruckten Holzstichen. 8. geh. **Preis 1 Mark 20 Pf.**

Die

mechanische Behandlung der Electricität

von **R. Clausius.**

Zugleich zweiter Band des Werkes **„Die mechanische Wärmetheorie“.**

Zweite Auflage.

gr. 8. geh. **Preis 6 Mark 40 Pf.**

Soeben erschien:

Neuere Apparate

für

naturwissenschaftliche Schule und Forschung

gesammelt von

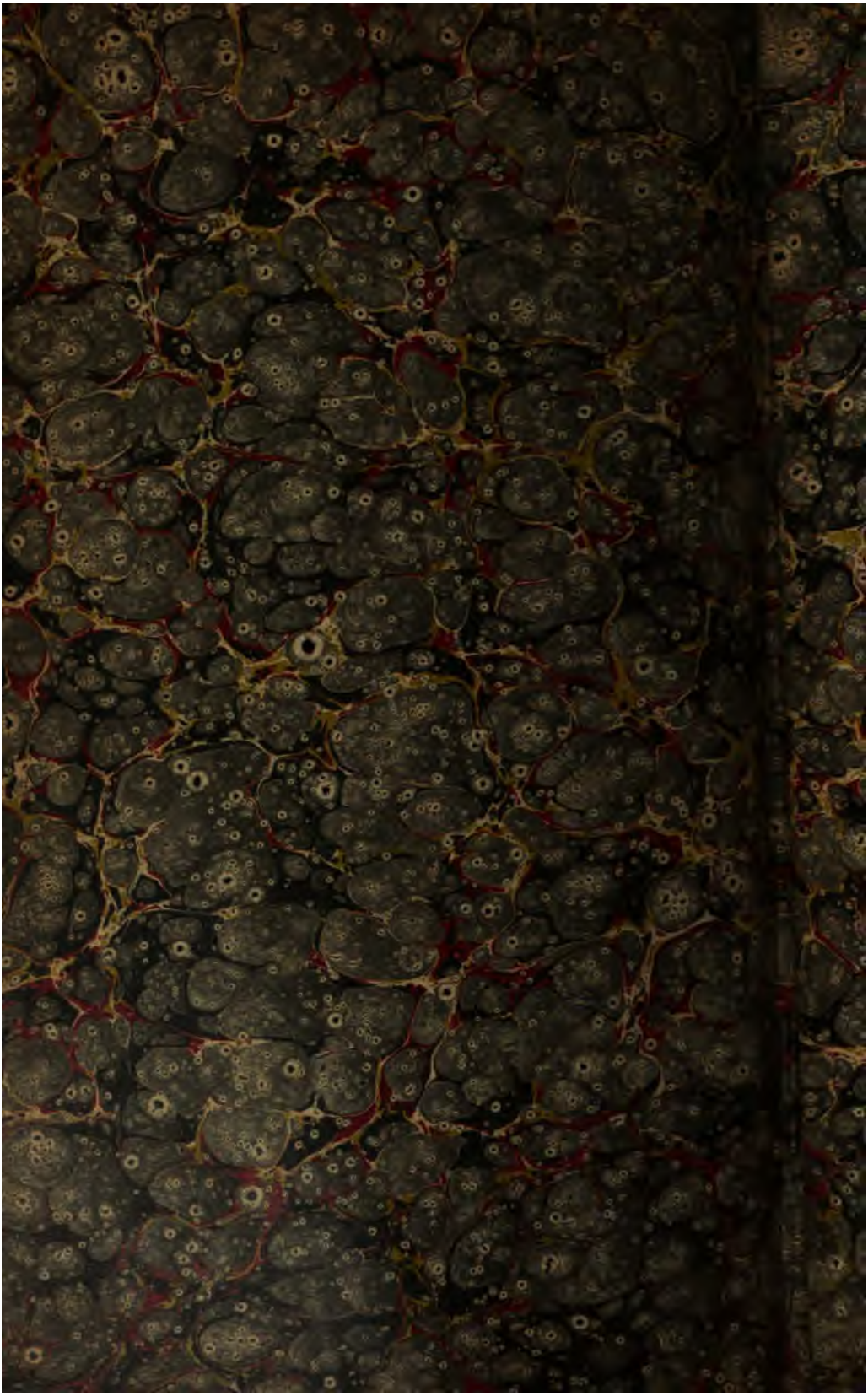
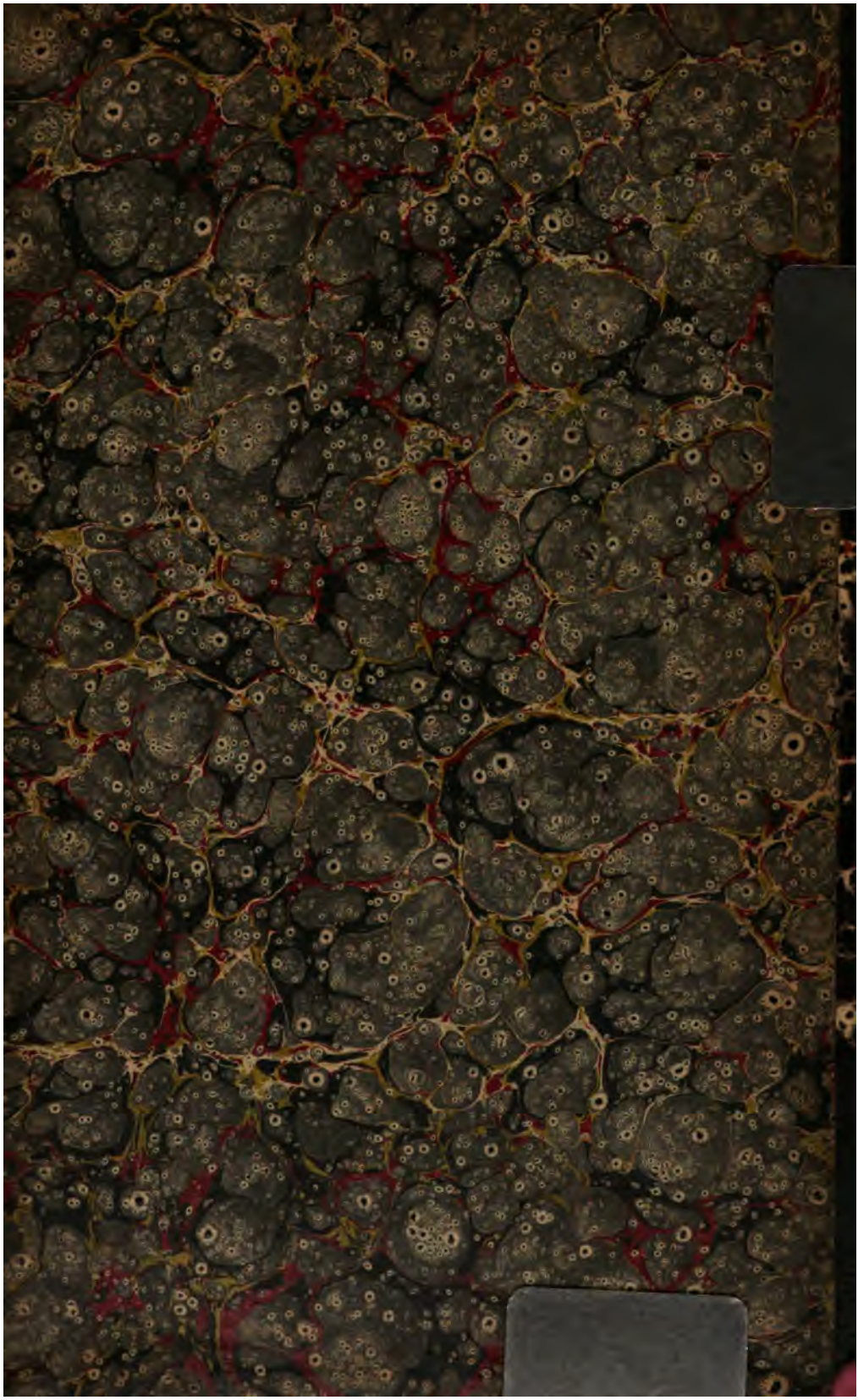
M. Th. Edelmann,

Privatdocent an der königl. bayr. techn. Hochschule u. Inhaber des physik. mechan. Instituts in München.

I. Heft.

gr. 8. 6 Bogen mit 10 lithogr. Tafeln.

Preis: 6 Mark.

Das ganze Werk wird in drei ungefähr gleich starken Heften im Laufe des Jahres vollständig erscheinen.

Meyer & Zeller's Verlag **(Friedrich Vogel)** in Stuttgart.